

Universidade de Lisboa
Instituto de Geografia e Ordenamento do Território



Os SIG aplicados ao IV Recenseamento Populacional em Moçambique

Simão Pedro Lima Santos

Relatório de Estágio orientado
pelo Prof. Doutor Paulo Morgado Sousa

Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial
Aplicados ao Ordenamento

2016

Universidade de Lisboa
Instituto de Geografia e Ordenamento do Território



Os SIG aplicados ao IV Recenseamento Populacional em Moçambique

Simão Pedro Lima Santos

Relatório de Estágio orientado
pelo Prof. Doutor Paulo Morgado Sousa

Júri:

Presidente: Professor Doutor Fernando Jorge Pedro da Silva Pinto da Rocha
do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de
Lisboa;

Vogais:

-Professora Doutora Cristina Delgado Henriques da Faculdade de Arquitectura
da Universidade de Lisboa

-Professor Doutor Paulo Alexandre Morgado Sousa do Instituto de Geografia
e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa

2016

Agradecimentos

O relatório de estágio que aqui apresento resulta de um processo iniciado em 2014 aquando do meu ingresso no Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial aplicados ao Ordenamento do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território (IGOT). Desejo, então, agradecer a todos aqueles que, com o seu conhecimento, a sua colaboração e o seu apoio crítico, dispensaram algum do seu tempo para me ajudar na elaboração deste relatório de estágio desenvolvido na empresa Estereofoto GeoEngenharia S.A.

Ao Professor Doutor Paulo Morgado Sousa, pela sua orientação, apoio total, disponibilidade, pelo saber que me transmitiu, pelas opiniões e críticas, pela total colaboração no encontrar de solução para as minhas dúvidas e problemas que foram surgindo ao longo da realização deste relatório e por todas as palavras de incentivo.

Ao Engenheiro Carlos Manuel Neves Fonte pela disponibilidade em me acolher como estagiário na empresa Estereofoto GeoEngenharia S.A. e aos meus colegas de trabalho Anabela, João Correia, Hélder, João Silva e Pedro Mendonça por todo o seu apoio na realização deste relatório.

Aos funcionários do Instituto Nacional de Moçambique, Ester Tomás Natal Ribeiro e Arlindo José Charles pela colaboração na realização deste relatório e na disponibilização de informação estatística.

Aos meus colegas do IGOT, Daniela, Júlia, Daniel, João Lourenço, Varela, Luís, Ricardo, Fred, Gabriel, Bioucas, e muitos outros que me acompanharam neste percurso académico sem os quais não teria tido o mesmo encanto.

Aos meus amigos de infância, que sabem quem são, pois estiveram sempre ao meu lado durante esta fase da minha vida e agradeço-lhes o companheirismo, a força e o apoio em todos os momentos.

À Mariana, um agradecimento especial pelo apoio e carinho diários, pelas palavras de incentivos e pela transmissão de confiança e de força, em todos os momentos. Obrigado por sempre acreditares nas minhas capacidades e por todo o amor e dedicação.

À minha família, em especial aos meus irmãos, Catarina e Tiago, à minha cunhada Teresa e à minha sobrinha Cristina, por sempre acreditarem em mim e pela transmissão de confiança e força nos momentos mais difíceis.

Por último aos meus pais pois tenho a consciência que sem eles nada disto teria sido possível. Dedico-lhes um agradecimento especial pelo seu apoio incondicional, amizade, incentivo e paciência que demonstraram e sempre disponíveis para me ajudar nesta longa caminhada enquanto estudante universitário. Espero que esta etapa da minha vida e que agora termino, possa, de alguma forma, retribuir e compensar todo o carinho e dedicação e carinho que, constantemente, me ofereceram. A eles, dedico todo este trabalho.

"Every detail that our eyes, ears and nose can sense is a candidate for Conversion to a digital record useful as input to GIS"

Robinson, et al, 1995

Resumo

Nas últimas décadas os Sistemas de Informação Geográfica têm-se revelado como uma ferramenta fundamental, quer em domínios científicos tão dispares como a biologia, a física, a medicina ou a geografia, a arquitetura paisagista e a sociologia; quer em áreas técnicas de natureza pluridisciplinar, como o planeamento e o ordenamento do território ou o recenseamento geral da população. De forma a atingir um nível máximo de rigor nas operações censitárias é necessário o recurso aos sistemas de informação geográfica incluindo também técnicas de deteção remota, neste caso, a interpretação de fotografia aérea vertical. As Tecnologias de Informação Geográfica têm evoluído à medida das necessidades de quem as utiliza, neste caso, dos Institutos Nacionais de Estatística, responsáveis pela produção e difusão de informação estatística oficial. Os Censos são, então, uma fonte de informação fundamental sobre a estrutura da população e do parque habitacional do país onde se torna possível a comparabilidade de fenómenos espaciais ao longo do tempo. Os dados censitários possuem, então, uma extrema importância para a avaliação da estrutura social e económica de um país e da sua evolução permitindo, a comparação com outros países.

Neste relatório de estágio realizado na empresa Estereofoto GeoEngenharia S.A. será abordado o apoio dado pelos Sistemas de Informação Geográfica às várias operações censitárias, nomeadamente, à construção da base de cartografia digital do recenseamento e posteriormente à construção, delimitação e atualização das Áreas de Enumeração, elemento chave aquando da realização de um recenseamento geral da população pois trata-se da unidade territorial que representa a área homogénea de construção, ou não, existente no território. Os SIG congregam lógicas e ferramentas (algoritmos) consideradas indispensáveis na recolha, gestão, análise e disseminação/visualização da informação censitária. Desta forma, foi escolhida a cidade de Xai-Xai, em Moçambique, como área de estudo de forma a demonstrar as capacidades dos SIG na elaboração, delimitação e atualização de Áreas de Enumeração em Moçambique para o IV Recenseamento Geral da População e Habitação em 2017.

Palavras-chave: Sistemas de Informação Geográfica; Censos; Instituto Nacional de Estatística de Moçambique; Áreas de Enumeração.

Abstract

From the last couple of decades, Geographic Information Systems show up as a fundamental tool, both in disparate scientific fields such as biology and physic and medicine, or geography and architecture and sociology; well as in techniques such as spatial planning or the general population census. In order to reach a maximum level of accuracy in the census operations its necessary the use of GISM but as well as Remote Sensing techniques, more precisely, photo interpretation. The Geographic Information Technologies have evolved to meet the needs of those who use them, in this case, the National Statistical Institutes, responsible for the production of official statistical information. Census, therefore, are a fundamental source of information fot the structure of the population and housing park of any country allowing to do spatial phenomena analysis over space and time. Census data have an extreme importance for assessing the social and economic structure of a country and its evolution allowing comparison with other countries.

This internship report at Estereofoto GeoEngenharia S.A. will address the support given by the Geographic Information Systems to the various census operations, in particular, to build a digital mapping based census following by the, delimitation and update of the Enumeration Areas, key element when carrying out a general census of the population. Therefore, GIS congregates logic and tools (algorithms) which are considered indispensable in the collection, management, analysis and dissemination/display of census information. The city of Xai-Xai, Mozambique was chosen for the study area in order to demonstrate the capabilities of GIS in planning, defining and updating of enumeration areas in Mozambique for the IV General Census of Population and Housing in 2017.

Keywords: Geographical Information System; Census; Mozambique's National Statistics Office; Enumeration Areas.

Índice geral

AGRADECIMENTOS	I
ÍNDICE GERAL.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
1. INTRODUÇÃO.....	15
2. DETEÇÃO REMOTA.....	19
2.1. APLICAÇÃO DE FOTOGRAFIA AÉREA PARA MAPAS CENSITÁRIOS.....	20
3. OS SIG APLICADOS AOS RECENSEAMENTOS.....	23
3.1. RECENSEAMENTO.....	23
3.2. MODELOS CENSITÁRIOS	25
3.3. OS SIG E OS CENSOS	27
3.4. UTILIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO DOS CENSOS	30
3.5. BASES CARTOGRÁFICAS PARA A REALIZAÇÃO DO CENSO	31
3.6. O CASO PORTUGUÊS.....	33
3.6.1. <i>BGRE91</i>	34
3.6.2. <i>BGRI2001</i>	35
3.6.3. <i>BGRI2011</i>	36
3.7. OS PRIMÓRDIOS.....	39
3.7.1. <i>O caso do Canadá</i>	40
3.7.2. <i>O caso dos Estados Unidos da América</i>	41
3.7.2.1. TIGER (Topological Integrated Geographic Encoding & Referencing System)	44
3.8. ANÁLISE COMPARATIVA DOS PAÍSES EM ESTUDO	47
4. O RECENSEAMENTO EM MOÇAMBIQUE	49
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	49
4.1.1. <i>Economia</i>	53
4.1.2. <i>Qualidade de Vida</i>	53
4.1.3. <i>Morfologia e Clima</i>	55
4.2. O PASSADO E O PRESENTE DO MAPEAMENTO EM MOÇAMBIQUE	55
4.3. CENSOS DA POPULAÇÃO EM MOÇAMBIQUE	57
4.4. PLANO ESTRATÉGICO DO SISTEMA ESTATÍSTICO NACIONAL 2013-2017	58
5. METODOLOGIA DE ESTUDO – OS SIG APLICADOS AO IV RECENSEAMENTO	
POPULACIONAL DE MOÇAMBIQUE	61
5.1. PREPARAÇÃO DO IV RECENSEAMENTO GERAL DA POPULAÇÃO E HABITAÇÃO.....	62
5.2. PLANIFICAÇÃO	63

5.3.	PROBLEMAS RECORRENTES NO PROCESSO DE RECENSEAMENTO GERAL DA POPULAÇÃO DE MOÇAMBIQUE	66
5.4.	PROCEDIMENTO DOS TRABALHOS	71
5.5.	ÁREAS DE ENUMERAÇÃO	73
5.6.	UNIDADES BASE DE ATUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA PARA O IV RECENSEAMENTO GERAL DA POPULAÇÃO E HABITAÇÃO.....	75
5.7.	CRITÉRIOS PARA A CRIAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DE ÁREAS DE ENUMERAÇÃO EM MOÇAMBIQUE.....	76
5.8.	SISTEMA DE CODIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE ENUMERAÇÃO DE MOÇAMBIQUE	78
5.9.	CATEGORIZAÇÃO ADMINISTRATIVA E GEOGRÁFICA	81
5.10.	ÁREA DE ENUMERAÇÃO EM MOÇAMBIQUE	82
5.11.	ÁREA DE ESTUDO – ÁREAS DE ENUMERAÇÃO DA CIDADE DE XAI-XAI.....	87
5.11.1.	<i>Áreas de Enumeração de Xai-Xai</i>	<i>88</i>
6.	CONCLUSÕES	97
	BIBLIOGRAFIA	101
	ANEXOS.....	105

Índice de Figuras

FIGURA 1 - VANTAGENS E DESVANTAGENS ASSOCIADAS À DETECÇÃO REMOTA. FONTE: NAÇÕES UNIDAS (2009A)	19
FIGURA 2 - FOTOGRAFIA AÉREA DE FARO. FONTE: WWW.IGEO.PT.....	21
FIGURA 3 - CICLO DOS CENSOS (ADAPTADO DE DIGITAL CENSUS MAPPING PROCESS: A CONCEPTUAL FRAMEWORK AND DIFFERENT IMPLEMENTATION APPROACHES, UNSD, 2007)	32
FIGURA 4 - EIXOS DE VIA E TOPONÍMIA. FONTE: CENSOS 2011 – PREPARAÇÃO, METODOLOGIA E CONCEITOS	37
FIGURA 5 - GEOMETRIA DOS CENSOS DE 1991, 2001 E 2011. FONTE: CENSOS 2011 – PREPARAÇÃO, METODOLOGIA E CONCEITOS.....	38
FIGURA 6 - EXEMPLO DE UM MAPA UTILIZANDO O GEOSEARCH. FONTE: STATCAN (2008)	41
FIGURA 7 - REGIÕES GEOGRÁFICA DE REFERÊNCIA PARA O TRATAMENTO ESTATÍSTICO NOS EUA EM 1971. FONTE: UNITED STATES CENSUS BUREAU	43
FIGURA 8 - INTEGRAÇÃO VERTICAL DE MÚLTIPLAS CAMADAS DE CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DO TIGER. FONTE: USCB.	46
FIGURA 9 - MAPA ADMINISTRATIVO DE MOÇAMBIQUE. FONTE: ATLAS GEOGRÁFICO MOÇAMBIQUE	49
FIGURA 10 - ÁREA E POPULAÇÃO DE MOÇAMBIQUE, 1980, 1997 E 2007. FONTE: 40 ANOS DE INDEPENDÊNCIA NACIONAL, UM RETRATO ESTATÍSTICO - INE MOÇAMBIQUE, 2015	51
FIGURA 11 - -- EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO MOÇAMBICANA, 1975-2015. FONTE: “40 ANOS DE INDEPENDÊNCIA NACIONAL, UM RETRATO ESTATÍSTICO”	52
FIGURA 12 - PRODUTO INTERNO BRUTO, PER CAPITA, MOÇAMBIQUE (1991-2014). FONTE: INE MOÇAMBIQUE	53
FIGURA 13 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2014. FONTE: NAÇÕES UNIDAS	54
FIGURA 14 - HIERARQUIA GENÉRICA DA BASE CARTOGRÁFICA CENSITÁRIA. FONTE ADAPTADA: UNITED NATIONS (2009A)	64
FIGURA 15 - SETORES CENSITÁRIOS DELIMITADOS A PARTIR DA CARTA TOPOGRÁFICA 1:50 000 PARA O CENSO 2007. FONTE: CHARLES E SÁ (2014)	68
FIGURA 16 - SOBREPOSIÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS DE 2007 NA IMAGEM DE SATÉLITE QUICKBIRD DE 2004. FONTE: CHARLES E SÁ (2014)	68
FIGURA 17 - CORREÇÕES NOS SETORES CENSITÁRIOS. FONTE: CHARLES E SÁ (2014).....	68
FIGURA 18 - DETALHE DA BASE VETORIAL DOS IMÓVEIS E ESTRADAS DE SONGO – PROVÍNCIA DE TETE. FONTE: CHARLES E SÁ (2014).....	69
FIGURA 19 - TEMAS PARA A PRODUÇÃO DE MAPAS. FONTE: INE MOÇAMBIQUE	71
FIGURA 20 - EXEMPLO DOS COMPONENTES DE UMA ÁREA DE ENUMERAÇÃO. FONTE: NAÇÕES UNIDAS, 2000.....	74
FIGURA 21 - EXEMPLO DA UNIÃO DE TRÊS AE E RESPECTIVA CODIFICAÇÃO. FONTE: MANUAL DE INSTRUÇÃO PARA ATUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA, CENSO 2017 (INE MOÇAMBIQUE, 2015)	79
FIGURA 22 - -- EXEMPLO DE CODIFICAÇÃO DE UMA AE DIVIDIDA EM DUAS PARTES. FONTE: MANUAL DE INSTRUÇÃO PARA ATUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA, CENSO 2017 (INE MOÇAMBIQUE, 2015)	80
FIGURA 23 - EXEMPLO DE CÓDIGOS DAS AE ATUALIZADOS E OS OPERATIVOS PARA O CENSO 2017. FONTE: MANUAL DE INSTRUÇÃO PARA ATUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA, CENSO 2017 (INE MOÇAMBIQUE, 2015)	80
FIGURA 24 - CÓDIGOS DAS ÁREAS GEOGRÁFICAS DE MOÇAMBIQUE. FONTE: MANUAL DE INSTRUÇÃO PARA ATUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA, CENSO 2017 (INE MOÇAMBIQUE, 2015).....	81

FIGURA 25 - ESTRUTURA DA CODIFICAÇÃO EM MOÇAMBIQUE. FONTE: MANUAL DE INSTRUÇÃO PARA ATUALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA, CENSO 2017 (INE MOÇAMBIQUE, 2015).....	81
FIGURA 26 - MAPA DA ÁREA DE ENUMERAÇÃOº 20. FONTE: INE MOÇAMBIQUE	82
FIGURA 27 - ELEMENTOS IDENTIFICADORES DA ÁREA DE ENUMERAÇÃOº20. FONTE: INE MOÇAMBIQUE.....	83
FIGURA 28 - LEGENDA DA ÁREA DE ENUMERAÇÃOº 20. FONTE: INE MOÇAMBIQUE.....	84
FIGURA 29 - DESCRIÇÃO DO PONTO DE PARTIDA E DE CHEGADA DA ÁREA DE ENUMERAÇÃOº 20. FONTE: INE MOÇAMBIQUE	84
FIGURA 30 - ENQUADRAMENTO DA CIDADE DE XAI-XAI EM MOÇAMBIQUE (ESQUERDA) E PORMENOR DA CIDADE DE XAI-XAI (DIREITA).	87
FIGURA 31 - ÁREAS DE ENUMERAÇÃO DA CIDADE DE XAI-XAI.....	89
FIGURA 32 - 2º BAIRRO COMUNAL DE XAI-XAI (ESQUERDA) E PORMENOR DO 2º BAIRRO COMUNAL EM IMAGEM DE SATÉLITE (DIREITA).	90
FIGURA 33 - PORMENOR DE ALGUMAS ÁREAS DE ENUMERAÇÃO DO 2º BAIRRO COMUNAL E RESPECTIVOS ELEMENTOS GEOGRÁFICOS.....	92
FIGURA 34 - INDÚSTRIA PRESENTE NO 2º BAIRRO COMUNAL (PORMENOR).....	93
FIGURA 35 - PORMENOR DA ÁREA DE ENUMERAÇÃOº 007 COM OS RESPECTIVOS AGREGADOS FAMILIARES.....	94

Índice de Anexos

Anexo 1 – Área de Enumeraçãoº 20 da localidade de Malehice Sede	105
Anexo 2 - Chefes de Família da Área de Enumeraçãoº 20 da da localidade de Malehice Sede	106

Lista de Siglas e Acrónimos

- AE – Área de Enumeração
- AF – Agregado Familiar
- CENACARTA - Centro Nacional de Cartografia e Teledeteção
- DIME – Dual Independent Map Encoding
- DR – Detecção Remota
- GBF – Geographic Base File
- GPS - Global Positioning System
- IGOT - Instituto de Geografia e Ordenamento do Território
- INE - Instituto Nacional de Estatística
- INE Moçambique - Instituto Nacional de Estatística de Moçambique
- OER – Órgão Executivo de Recenseamento
- SIG – Sistema de Informação Geográfica
- TIG – Tecnologias de Informação Geográfica
- TIGER – Topological Integrated Geographic Encoding and Referencing
- USCB – United States Census Bureau
- USD - United States Dollars

1. Introdução

Nas últimas décadas os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) têm feito cada vez mais parte do quotidiano dos “*decision-makers*” pois qualificam-se como ferramentas e metodologias indispensáveis nas mais diversas áreas do saber e do fazer, quer sejam o planeamento e ordenamento do território, a economia, o urbanismo, o ambiente, o turismo, a demografia, entre outros. Desta forma, os SIG foram adquirindo um estatuto e um peso, cada vez mais fundamental em muitas das ações respeitantes a estas áreas, como a realização do recenseamento geral da população e de recolha de estatísticas. A relevância dos SIG no apoio ao recenseamento estatístico faz-se sentir mais nos países denominados desenvolvidos onde há um crescente interesse na procura de estatísticas de qualidade que possam avaliar e monitorizar os objetivos, tanto a nível nacional como internacional, das agendas globais de políticas de desenvolvimento tais como “Objetivos de Desenvolvimento do Milénio das Nações Unidas¹” e “Estratégias de Redução da Pobreza” por parte do Fundo Monetário Internacional, neste caso.

Por outro lado, as avaliações mais recentes evidenciam que os países africanos, em relação ao cumprimento dos referidos objetivos globais para o desenvolvimento, manifestam dificuldade pois tem-se verificado um aumento do número de pobres, a falta de escolas, um fraco acesso a água potável e a cuidados básicos de saúde o que dificulta um desenvolvimento sustentável por parte destes países em particular, no qual se inclui o país em estudo, Moçambique.

Uma das recomendações que surgem após as avaliações realizadas é a necessidade de desenvolver Estados que consigam manter a paz e a segurança, criar um ambiente estável para o sector privado e a distribuição de bens de forma eficiente. Esta situação implica que os “*decision-makers*” tenham a capacidade de identificar aqueles que necessitam de apoio e que possam investir em infraestruturas e serviços onde possam ter um maior impacto nas populações afetadas. A criação de políticas baseadas em factos necessita de um sistema de estatísticas fiável e transparente pois a informação é a base do conhecimento. Isto permite uma tomada de decisões mais ajustadas à realidade atual e futura em questões de desenvolvimento e do progresso humano.

A utilização dos SIG através da representação espacial, análise e criação dos indicadores de pobreza é uma ferramenta importante para a localização e a dinâmica

¹ <http://www.unric.org/html/portuguese/pdf/2010/MDGs-at-a-GlanceFINAL-pt.pdf>

espacial uma vez que permitem responder a questões como: *onde estão os pobres? Como se distribuem e repartem espacialmente? Existem clusters globais e ou locais? Que características evidenciam os territórios onde se situam as bolsas de pobreza?* É um fenómeno espacial e socialmente difuso ou contínuo? Que relações espaço-tempo denotam essas bolsas de pobreza? São territórios providos ou desprovidos de infraestruturas de acessibilidade e equipamentos coletivos? As respostas a estas questões permitem aferir acercadas inter-relações entre os fatores e ainda compreender as causas explicativas da razão pela(s) qual(is) são eles pobres. A representação espacial é essencial para identificar os índices mais altos de pobreza.

Estudos anteriores dirigidos pelas Nações Unidas revelam que o uso dos SIG em países do continente africano tem evidenciado um conhecimento insuficiente por parte dos Sistemas Estatísticos Nacionais e dos agentes públicos e privados desta ferramenta.

É neste contexto que se enquadra este estágio na empresa Estereofoto GeoEngenharia S.A. uma vez que o Instituto Nacional de Estatística de Moçambique possui algumas deficiências no que diz respeito à cartografia vetorial, entre elas, o facto de se encontrar desatualizada e o facto de um grande número de mapas em papel estarem deteriorados tornando-os inutilizáveis. Desta forma, o planeamento diário, a administração e a gestão dos processos estatísticos tornam-se um processo moroso e de elevada complexidade. Posto isto, o Instituto Nacional de Estatística de Moçambique definiu a existência de cartografia censitária vetorial de todo o país como um elemento crucial para a realização dos Censos 2017.

Um dos objetivos deste estágio consistiu em reforçar e destacar a importância dos SIG e da Detecção Remota na preparação, aquisição e divulgação de dados inseridos nas operações censitárias, explicando de que forma este instrumento pode ser utilizado para a manipulação, visualização e análise de informação geográfica tendo como génese a produção da cartografia censitária de base a estas operações censitárias sendo os dados aqui utilizados sido gentilmente disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística de Moçambique.

O presente relatório estrutura-se em duas partes distintas. No segundo e terceiro capítulo abordo a componente teórica das tecnologias de informação geográfica, nomeadamente a deteção remota e suas características e ao contributo dos sistemas de informação geográfica aos recenseamentos. No que diz respeito ao quarto e quinto

capítulo, estes abordam a componente prática do relatório onde se dá a conhecer um pouco do país em estudo, Moçambique, tendo sempre em conta o Sistema Estatístico Nacional e suas características. O passado, o presente e o futuro do mapeamento em Moçambique é também uma parte fundamental na essência do relatório criando uma percepção do estado em que se encontra Moçambique a nível estatístico. De seguida, apresentam-se as mais-valias dadas pelos SIG e pela Detecção Remota quando estes são aplicados ao IV Recenseamento Geral da População e Habitação no contexto específico da área de estudo, a cidade de Xai-Xai, Moçambique.

2. Detecção Remota

A Detecção Remota (DR) é geralmente definida como a ciência de obter informação sobre um objeto, área ou fenómeno, através da análise de dados adquiridos sem contacto direto com o objeto, área ou fenómeno em estudo (Lillesand & Kiefer, 2000). Todos os corpos com temperatura acima do zero absoluto irradiam energia sob a forma eletromagnética e podem ser medidos de forma passiva ou ativa.

Os sensores operam em modo multispectral e pancromático. Multispectral significa que o sensor recolhe várias imagens ou bandas em que cada uma delas mede a energia refletida numa parte diferente do espectro eletromagnético, normalmente no espectro visível e do infravermelho próximo. A possibilidade de separar uma imagem em diferentes bandas espectrais e combinar bandas específicas na análise de imagens facilita a classificação das características do terreno de acordo com as propriedades de reflexão. Em relação aos sensores pancromáticos estes capturam a energia refletida de uma grande parte do espectro. As imagens resultantes desta operação são semelhantes às fotografias a preto e branco em que providenciam uma resolução mais alta quando comparadas com as anteriores e, desta forma, as mais requisitadas para as operações censitárias.

<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cobertura atualizada de grandes áreas a custo relativamente baixo com uma resolução espacial baixa;• Imagens com alta resolução espacial permitem cobrir área com um nível de detalhe suficiente para delinear a área de enumeração;• Permite mapear áreas inacessíveis;• Pode servir como um processo independente de verificação no campo;• Atualização de mapas topográficos em áreas rurais, por exemplo, a identificação de novos povoamentos ou aldeias em falta.	<p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none">• A resolução espacial de alguns sistemas, especialmente os de baixo custo, não é suficiente para as necessidades de uma operação censitária;• Em relação aos sensores óticos, as nuvens e a vegetação podem restringir a interpretação da imagem;• O processamento das imagens exige uma grande experiência e conhecimento que muitas vezes não está disponível no Instituto Nacional de Estatística do país.• O problema do baixo contraste entre as várias características da área de estudo torna a sua delineação particularmente difícil em determinados contextos.
--	--

Figura 1 - Vantagens e Desvantagens associadas à Detecção Remota. Fonte: Nações Unidas (2009a)

A utilização das referidas tecnologias permite aos Institutos Nacionais de Estatísticas de cada país responder a possíveis mudanças de forma mais célere e eficiente como indica a Figura 1. Desta forma e ao produzir informação georreferenciada, estas tecnologias possibilitam uma cobertura espacial muito ampla conseguindo determinar as características ou propriedades físicas das superfícies em estudo. A visualização, a manipulação e a divulgação da informação recolhida é também conseguida de forma mais eficiente ao utilizar o GPS e a Detecção Remota sendo que, por exemplo, a criação de uma base de dados de fácil atualização e utilização possibilita uma poupança de tempo e recursos para futuras operações censitárias.

2.1. Aplicação de Fotografia Aérea para mapas censitários

A Fotogrametria – ciência que obtém medições de imagens fotográficas – é utilizada para criar e atualizar mapas topográficos de base, executar inquéritos relacionados com a agricultura e o uso do solo e auxiliar muitos aspetos de planeamento regional e urbano. Desta forma, a fotografia aérea fornece uma grande quantidade de detalhe que pode ser interpretado visualmente e, ao mesmo tempo, informação sobre variadas características da área em estudo como, por exemplo, estradas, rios ou edifícios. Por outro lado, a recolha desses mesmos é relativamente rápida sendo interpretada de forma mais célere quando comparada com o habitual levantamento cartográfico no campo. Este tipo de tecnologia permite a produção de mapas de áreas de difícil alcance ou onde o trabalho de campo seja difícil ou perigoso permitindo, também, o estudo comparativo das modificações ocorridas num curto intervalo de tempo e podendo servir de registo permanente das alterações ocorridas numa determinada área.

No contexto dos Sistemas de Informação Geográfica, os ortofotomapas são úteis como pano de fundo na interface possibilitando uma melhor análise e conhecimento do terreno em estudo. Em relação à operação censitária propriamente dita, a criação de mapas topográficos utilizando fotografia aérea tende a ser menos dispendiosas quando comparada com as habituais técnicas de pesquisa, tais como a visita a terrenos de difícil acesso aumentando, desta forma, o custo da operação. No entanto, como os critérios de precisão para os mapas censitários são menores que os de mapas topográficos, os custos considerados não são necessariamente justificados se os produtos tenham como propósito apenas os mapas censitários. De acordo com as Nações Unidas (2009a), os ortofotomapas são ideais para enumerar unidades de habitação e estimativas de população.



Figura 2 - Fotografia aérea de Faro. Fonte: www.igeo.pt

Não obstante, a fotografia aérea também possui algumas limitações segundo as Nações Unidas (2009a). O processamento de fotografias aéreas requer equipamento dispendioso e um conhecimento especializado levando a que os departamentos estatais necessitem de colaborar com outros agentes públicos ou privados de forma a garantir acesso a esta técnica elevando os seus custos. Em alguns casos as fotografias aéreas podem estar protegidas por direitos de autor potenciando um custo mais elevado e limitando a sua distribuição ou podem ser afetadas pelas condições meteorológicas como o nevoeiro ou o céu coberto de nuvens dificultando a interpretação da fotografia.

3. Os SIG aplicados aos Recenseamentos

3.1. Recenseamento

Existem registros de recenseamentos antes da era de Cristo tendo estes, em termos gerais, objetivos militares ou então a cobrança de impostos sendo aplicados métodos considerados rudimentares. A exemplo disso, em 2238 a.C., o imperador chinês Yao mandou realizar um Censo da População e das lavouras cultivadas. Nesse tempo, as populações, por norma, deslocavam-se aos seus locais de origem de forma a apresentarem-se às autoridades locais para o registo de pessoas e/ou dos seus bens.

Atualmente, o recenseamento da população e habitação é definido, segundo a Divisão de Estatística das Nações Unidas, como o “processo normalizado de recolha, tratamento, avaliação, análise e disseminação de dados referenciados a um momento temporal específico referente a todas as unidades estatísticas (indivíduos, famílias, domicílios e outros) de uma área geográfica bem delimitada, normalmente um país” (UNITED NATIONS, 1998).

Embora as metodologias dos censos tenham evoluído ao longo do tempo, é importante afirmar que foram e continuam a ser influenciadas pelo grau de desenvolvimento, pela estrutura político-administrativa e os costumes de cada país. A Divisão de Estatísticas das Nações Unidas (*United Nations Statistics Division - UNSD*) tem feito esforços na uniformização de elementos-chave para a realização dos censos, publicando de forma constante, para cada período dos recenseamentos, recomendações e experiências de diversos países.

As recomendações internacionais (ONU) referem os seguintes cinco princípios base dos Censos:

- **Recenseamento individualizado:** os Censos implicam que cada unidade estatística seja recenseada individualmente e que as suas características sejam registadas separadamente;
- **Universalidade dentro de um território definido:** os Censos devem cobrir um território preciso, no nosso caso todo o país. O Censo da população deve incluir todos os indivíduos presentes e residentes no país e o Censo da habitação deverá incluir todos os edifícios e alojamentos destinados a habitação, independentemente do seu tipo;

- **Simultaneidade:** cada unidade estatística deve ser recenseada, tanto quanto possível, considerando o mesmo momento de referência;
- **Periodicidade definida:** os Censos devem ser realizados em intervalos de tempo regulares para que a informação possa ser comparável;
- **Disponibilidade de dados** para as pequenas áreas estatísticas.

O desenvolvimento de um recenseamento deve, então, incluir um conjunto de objetivos e desígnios que serão utilizados como guia de implementação dos planos, de definição de padrões e de criação de técnicas que mais tarde poderão ser exploradas como ajuda para o sucesso da operação censitária. Idealmente, o ponto de partida para desenvolver estes objetivos seria combinar a informação dos recenseamentos anteriores e a respetiva experiência, pelo entender das necessidades do utilizador e compreender as mudanças a nível social e tecnológico. Na prática, alguma desta informação é difícil de obter e às vezes proporciona conflitos. Embora os objetivos estratégicos sejam específicos para cada país e irão divergir de acordo com as especificidades de cada local podem ser definidos alguns que servirão como referência:

- Conteúdo dos Censos: assegurar que os tópicos são apropriados para responder às necessidades dos utilizadores tendo em consideração o custo-benefício;
 - Consulta adequada para os potenciais utilizadores e existentes em todas as fases;
 - Definição de padrões de confiança incorporando a visão dos utilizadores;
 - Teste aos novos tópicos de forma a assegurar uma recolha e produção de resultados segura e de confiança.
- Custo-benefício: o objetivo passa por planear uma operação censitária o mais económica possível tendo sempre em conta os requisitos de qualidade e conteúdo;
- Impacto no público e nos trabalhadores dos censos: assegurar que todos os aspetos da operação de recolha de dados e a disseminação dos resultados são aceitáveis para o público e que cumpra integralmente todas as normas legais e éticas para proteger a confidencialidade das respostas individuais. O público deve ser informado sobre os objetivos, conteúdo e métodos dos censos bem como os seus direitos e obrigações para com a operação censitária. O mesmo se aplica aos trabalhadores envolvidos na operação não esquecendo as suas responsabilidades;

- Produção dos resultados dos censos: o objetivo passa por entregar os produtos e serviços dos censos e responder às obrigações legais e às necessidades dos utilizadores com elevada qualidade e com um cronograma pré-determinado.

Estes objetivos podem ser usados como pontos de referência para avaliar as necessidades dos utilizadores e também podem ser incorporados aos sistemas de avaliação que, com a ponderação adequada, pode ser usada para comparar e rever algumas opções.

Os Censos são uma fonte única e renovável que, ao caracterizar a população e o parque habitacional, se posiciona como um valioso instrumento de diagnóstico, planeamento e intervenção, num alargado leque de domínios:

- Na definição de objetivos e prioridades para as políticas globais de desenvolvimento;
- No planeamento regional e local;
- Nos estudos de mercado e sondagens de opinião;
- Na investigação, tanto nas áreas das ciências sociais e humanas, mas também nas ciências médicas e de saúde e nas ciências exatas.

Através das operações censitárias e dos dados sobre a população e a habitação assim recolhidos, é possível obter, para vários níveis de desagregação geográfica, uma “fotografia” dos indivíduos e das suas condições de habitabilidade, o que transforma esta informação num instrumento fundamental de conhecimento e saber para os centros de decisão, tanto para o planeamento económico como para o planeamento físico.

3.2. Modelos Censitários

Os recenseamentos, em Portugal e na maioria dos países do mundo, seguem o modelo denominado clássico que, consiste na observação exaustiva e referenciada no tempo de todas as unidades estatísticas, independentemente de algumas variáveis serem observadas por amostra. Entre os países que utilizam o modelo clássico destacam-se o Canadá, Estados Unidos da América, Austrália, Reino Unido, Itália, Espanha e Nova Zelândia (INE, 2010).

No que concerne às recomendações internacionais das Nações Unidas podem coexistir, no que diz respeito ao método de recolha de dados, quatro modelos para a realização de operações censitárias:

1. Modelo clássico sem recurso a ficheiros administrativos: consiste na recolha exaustiva de informação embora algumas variáveis possam ser observadas por amostragem.
2. Modelo clássico com recurso a ficheiros administrativos: é semelhante ao anterior, mas utiliza informação administrativa para apoio à preparação da operação censitária, nomeadamente na elaboração do ficheiro base de unidades estatísticas. A existência deste ficheiro facilita a recolha via postal ou via Internet.
3. Modelo baseado em registos administrativos sem recursos a inquéritos: consiste na utilização exclusiva de dados provenientes de ficheiros administrativos.
4. Modelo baseado em registos administrativos com recurso a inquéritos: consiste na combinação da informação administrativa com outros inquéritos, sejam eles recenseamentos completos ou inquéritos amostrais.

Por outro lado, ainda existe o modelo *Rolling Census*, uma alternativa ao modelo clássico, em que o universo do recenseamento é dividido em 5 partes, sendo cada uma dessas partes observada exaustivamente em cada ano, durante um período de 5 anos. A França é o único país que utiliza este modelo censitário, desde 2004, concluindo o primeiro ciclo em 2008. Em relação à vantagem que possui é facto de conseguir diluir os custos do processo censitário ao longo dos anos, mas, por outro lado, apresenta como desvantagem uma grande complexidade na abordagem metodológica e impede a caracterização do universo num específico momento de referência.

Na última ronda censitária (2011) e de acordo com Instituto Nacional de Estatística, o número de países da União Europeia que adotaram o modelo clássico é sensivelmente equivalente ao número de países que adotaram a utilização de registos administrativos. Desta forma, existe um claro predomínio do modelo clássico nos países localizados mais a Sul da Europa (Espanha, Portugal, Grécia, Itália, por exemplo) enquanto que o modelo baseado em informação administrativa é predominante nos países localizados mais a Norte como é exemplo a Dinamarca, Finlândia ou a Suécia.

3.3. Os SIG e os Censos

Os Sistemas de Informação Geográfica proporcionam um vasto leque de vantagens e benefícios quando aplicados na realização dos Censos em qualquer uma das suas fases e em qualquer lugar do planeta. A tecnologia SIG é, por esse motivo, ideal para a cartografia digital censitária e é utilizada nos trabalhos de pré-recolha, recolha e pós-recolha (Mitchell, 1999).

As Nações Unidas, através do Departamento de Assuntos Económicos e Sociais (DESA) e da Divisão Estatística e Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA), tem vindo a trabalhar permanentemente de forma a proporcionar as melhores tecnologias, as melhores práticas e os recursos suficientes a tempo para o próximo recenseamento em qualquer país do planeta. Desta forma, é importante que todos os cidadãos sejam contados durante o recenseamento de modo a que a sua existência e condições das suas casas, famílias, subsistência, etc. sejam oficialmente observadas e tidas em consideração pelos governos, empresas e outras instituições que afetam a vida quotidiana (United Nations, 2007f).

Os Institutos Nacionais de Estatística ou entidades correspondentes em qualquer país do mundo ao utilizarem a tecnologia SIG podem obter muitos proveitos em eficácia como em eficiência com a sua utilização na cartografia digital, na análise de dados e no desenvolvimento de *geodatabases*. Estes proveitos incluem:

- Análise mais aprofundada;
- Criação de rendimento;
- Maior coerência;
- Maior credibilidade e autoridade aos mapas criados;
- Maior precisão;
- Melhor serviço;
- Melhor suporte à elaboração de políticas;
- Melhora a partilha de dados;
- Melhora o alcance.
- Poupança de custos;
- Poupança de tempo e ganhos de produtividade;

A integração de dados provenientes de diversas fontes e a sua visualização, proporcionada pelos SIG, melhora a capacidade de análise e a compreensão de

informação complexa e do fenómeno em estudo. A tomada de decisão torna-se mais fácil e mais exata, pelo que nos parece recomendável que os Institutos Nacionais de Estatística devem introduzir ou intensificar a utilização de tecnologia SIG nos seus serviços. Esta questão deverá ser precedida por uma análise cuidada às necessidades do utilizador seguida de um levantamento dos requerimentos necessários à introdução do *software* e *hardware*. (United Nations, 2007f).

Por outro lado, na sua forma mais simples, um SIG é uma base de dados conectada a um outro programa de *software* capaz de desenhar mapas digitalmente (Peters e Macdonald, 2004). Os inquéritos feitos a essa base de dados podem ser mostrados através da utilização de mapas. Por exemplo, se quiséssemos saber quantas freguesias possuem uma população superior a 1000 habitantes na Ilha Graciosa, Açores, teríamos de inquirir a base de dados nacional, normalmente procedente do Recenseamento Geral da População, e o SIG iria ser instruído a conceber um mapa indicando que freguesias correspondem à inquirição e aquelas que não correspondem.

A tecnologia SIG tem estado presente desde os anos 70 na operação censitária nomeadamente, no Canadá através do STATCAN, mas terá sido a partir da década de 80 que, com o apogeu das TIG, que se assistiu a um desenrolar de etapas que foram introduzindo contributos em processos outrora lentos e morosos (Oliveira, 2008). Processos como a aquisição e processamento de ortofotomapas feitas de forma manual tornaram-se obsoletos com o aparecimento dos SIG pois permitiu uma maior rapidez em todas as fases de aquisição, processamento e manipulação das referidas imagens possibilitando uma maior resolução e um menor custo. Por outro lado, e tendo em vista o caso português (descrito no capítulo 3.6), outra das grandes inovações é a disponibilização da informação em ambiente *WebSIG* onde é possível visualizar e manipular a informação referente aos censos de 2011 conseguindo, por sua vez, o *download* da mesma estando acessível a todos os utilizadores. Numa fase posterior a este recenseamento esta informação estava apenas disponível por CD e constituía um elevado custo financeiro para os utilizadores.

Os responsáveis técnicos pelos Censos utilizam os SIG desde que a tecnologia surgiu como forma de apoio ao tratamento da grande quantidade de informação resultante de uma operação censitária. Nas últimas duas décadas, o número de utilizadores desta tecnologia aumentou drasticamente devido às mudanças da própria pois tornou-se uma ferramenta mais poderosa e mais fácil de utilizar, tornando a ligação entre os SIG e os

Censos uma ligação direta e fundamental na realização dos mesmos. A informação dos Censos pode ser incorporada num *software* SIG sem necessitar de um intenso tratamento e preparação permitindo a conexão desta informação com informação vinda de diversas fontes de uma forma que as bases de dados tradicionais e o software estatístico não conseguem executar tornando-se esta uma das grandes vantagens que possui. Utilizando o Canadá como exemplo, este, tal como outros países desenvolvidos sempre utilizou o inquérito em papel como o elemento chave do recenseamento, mas, aquando do censo de 2006 foi criada a possibilidade de responder ao inquérito censitário online via computador tendo sempre a possibilidade de responder em papel. Atualmente, é quase obrigatório que um país denominado desenvolvido ofereça essa possibilidade à população conseguindo poupar recursos tanto a nível económico como a nível de recursos humanos tornando, por sua vez, o processamento da informação muito mais rápido.

Contudo, a informação dos Censos pode ser operada pelos técnicos sem o uso do computador ou sem qualquer conhecimento dos SIG (Peters e Macdonald, 2004). É possível pesquisar informação dos Censos nos repositórios e em papel trabalhando os dados de forma tradicional. Porém, os computadores permitem um acesso mais rápido e facilitado aos dados onde milhares ou mesmo milhões de fragmentos de informação podem ser carregadas de uma vez num formato amigável para o utilizador tornando a informação relativamente fácil de utilizar e analisar. Para além disso, minimiza o risco de erro nas diferentes fases do processo. Obviamente que fazer isto à mão levaria imenso tempo e teria um custo elevado ao nível do pessoal necessário para o cumprimento desta tarefa em particular. A tecnologia SIG torna a aquisição e a respetiva análise da informação mais rápida e eficiente. Uma vez que os Censos são organizados e publicados de acordo com unidades espaciais definidas – áreas de enumeração- a capacidade de análise espacial dos SIG torna a análise aos censos mais intuitiva e poderosa.

Há uma crescente necessidade de incutir, nos níveis hierárquicos superiores da administração, os potenciais benefícios da utilização dos SIG nos Institutos Nacionais de Estatística especialmente nos países africanos em que se inclui Moçambique. O uso de tecnologia SIG irá contribuir para uma maior eficiência e controlo de custos na implementação dos Censos. Posto isto, o mapeamento é fundamental para a implementação de qualquer recenseamento ou inquérito feito à população pois as operações ligadas a estes processos nunca serão bem implementadas sem a devida preparação de mapas de boa qualidade. (United Nations, 2007f).

3.4. Utilização da informação dos Censos

Da operação censitária resulta um conjunto de informação muito vasto e que pode ser utilizado nas mais variadas áreas e com as mais variadas funções. Abaixo apresento alguns exemplos:

- Base de amostragem para inquéritos: constituem a principal fonte de registos para os inquéritos durante os anos intercensitários sobre temas como o trabalho, emprego, fertilidade ou migração.
- Delimitação dos limites eleitorais: consiste na reestruturação dos limites dos círculos eleitorais que muitas vezes está consagrado na Constituição de cada país fornecendo uma base jurídica para a realização dos censos. A presente distribuição da população de um país é assim utilizada para atribuir o número de funcionários eleitos para representar os cidadãos na legislatura a que concorre.
- Negócios, indústria e emprego: a existência de informação precisa sobre a população de um determinado país é essencial para estas áreas da sociedade civil. Estimativas confiáveis sobre as pretensões que o consumidor possui num mercado cada vez mais vasto ao nível dos produtos e serviços ao seu dispor dependem de informação exata sobre as características da população, por exemplo, a distribuição geográfica por sexo e idade uma vez que influenciam fortemente a procura por determinados produtos ou serviços, bem como ajudam a compreender a existência ou não de discriminação e exclusão social. Por outro lado, a informação censitária pode ser utilizada para gerar estatísticas sobre o tamanho do mercado e as características da oferta de trabalho necessário para a produção e distribuição de tais serviços em conformidade com a Organização Internacional do Trabalho.
- Pesquisa: O recenseamento permite disponibilizar uma grande quantidade de informação indispensável para a comunidade científica que, por sua vez, analisa e estuda a composição, a distribuição, o passado e as perspectivas futuras da população. As transformações dos padrões de concentração urbana/rural, o desenvolvimento de áreas urbanizadas, a distribuição geográfica da população de acordo com o seu emprego e educação, a evolução da estrutura etária da população ou a as taxas de mortalidade e fertilidade para vários grupos etários são questões de interesse científico que são importantes tanto para a chamada pesquisa pura,

como para a resolução de problemas práticos relacionados com a indústria e a gestão e crescimento comercial.

- Política, Planeamento e Administração: O propósito fundamental de um recenseamento prende-se com o providenciar de factos essenciais para o governo exercer a sua atividade sendo também importante ao nível do planeamento e da administração. Todo o tipo de informação relacionado com as características da população que reside no país em questão é essencial para descrever e perceber o estado económico, social e demográfico e para desenvolver políticas e programas que possam responder às necessidades dessa mesma população.

“A map is the greatest of all epic poems. Its lines and colors show the realization of great dreams.” Gilbert H. Grosvenor, Editor of National Geographic (1903- 1954)

3.5. Bases cartográficas para a realização do censo

A base cartográfica é um instrumento de apoio essencial à realização das operações censitárias, contribuindo, em primeira linha, no planeamento, controlo da execução dos trabalhos e na cobertura territorial; e numa segunda linha, como instrumento de valorização da informação estatística no âmbito da disseminação e partilha de dados estatísticos (United Nations, 2009a).

A produção de mapas censitários é parte integrante das operações censitárias há muito tempo. Em termos gerais, a disponibilização de mapas assegura a identificação das pequenas unidades de recolha e identifica os limites administrativos e estatísticos onde são referenciados os dados. São poucas as operações de recolha de dados, durante as últimas operações censitárias, executadas sem a ajuda de mapas censitários (United Nations, 2009a).

Os documentos cartográficos intervêm no processo censitário em três fases importantes: pré-recolha, recolha e pós-recolha dos dados (United Nations, 2009, p. 12). Em cada fase, os mapas têm funções específicas no que diz respeito à operação censitária, nomeadamente:

a) os mapas asseguram a consistência e facilitam as operações do censo (pré-recolha). O órgão responsável pela operação necessita garantir que cada unidade

estatística (domicílios, famílias e indivíduos, geralmente) seja enumerada e que na contagem não haja omissão nem duplicidade. Por isso, é necessário subdividir o território em unidades estatísticas para recolha de dados, assegurando o planeamento e a consistência da operação.

b) os mapas servem de suporte à recolha de dados e permitem a monitorização das atividades do censo. Nessa fase, os mapas asseguram que os entrevistadores possam identificar as unidades estatísticas de trabalho da responsabilidade de cada um. Os mapas ajudam também os supervisores dos censos nas tarefas de planeamento e controlo das atividades de recolha por parte dos recenseadores. São usados, portanto, para monitorizar e acompanhar o progresso das operações de recolha de dados e permitem aos supervisores identificar áreas com problemas e desenvolver medidas corretivas.

c) os mapas possibilitam na fase de pós-recolha a apresentação, análise e disseminação dos resultados do censo. Nessa fase, os mapas formam a base de referência para análise, sendo usados na apresentação e na disseminação dos resultados dos censos. A representação dos resultados dos censos, por meio da Cartografia Temática, constitui um meio eficaz para visualizar e manusear os dados, permitindo a identificação de padrões de distribuição locais de importantes indicadores demográficos e sociais.

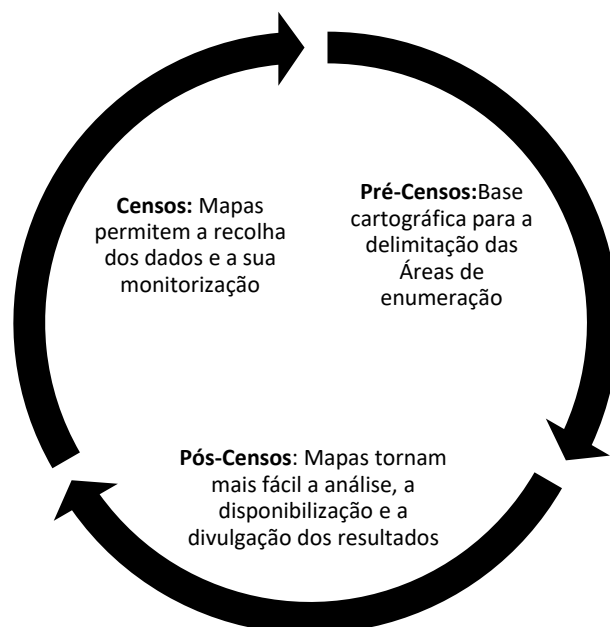


Figura 3 - Ciclo dos Censos (adaptado de Digital Census Mapping Process: a conceptual framework and different implementation approaches, UNSD, 2007)

3.6. O caso Português

Os recenseamentos gerais da população e habitação realizam-se, em Portugal, respeitando uma normalização internacional desde 1864 e constituem, desde essa data, a maior e mais antiga fonte de informação estatística devidamente compatibilizada e desagregada até à unidade administrativa de base, a freguesia (INE, 2010). Desde a referida data que as várias unidades estatísticas são observadas de uma forma individualizada, regendo-se de acordo com as recomendações do Congresso Internacional de Estatística de Bruxelas, realizado em 1853. A partir da década de 1970, passaram a “executar-se dois recenseamentos, em simultâneo, população e habitação, com conjuntos autónomos de variáveis para cada uma destas duas áreas estatísticas; a área da habitação passou a ter um conjunto alargado de variáveis, em relação ao passado; a interligação decorre da relação intrínseca entre estas duas áreas estatísticas e procura rentabilizar os trabalhos de campo” (INE, 2010). A partir de 1981, os Censos começaram uma nova era aliada à adesão à então CEE (Comunidade Económica Europeia) onde adotaram várias medidas de forma a garantir a harmonização e a comparabilidade de resultados com os países pertencentes à referida instituição europeia.

Em relação às operações censitárias de 1991, 2001 e 2011, estas continuam a adotar as melhores práticas metodológicas e recomendações internacionais, ficando cada uma delas marcada por inovações tecnológicas. Em 1991, implementou-se pela primeira vez o sistema de codificação automática das expressões alfanuméricas², que após algumas atualizações viria a ser utilizado nos Censos seguintes tornando-se uma ferramenta indispensável na realização dos mesmos. Nos Censos de 2001 a introdução do processo de leitura ótica permitiu a interpretação de todos os questionários melhorando a eficiência das análises e uma maior qualidade dos resultados sendo que se reduzia a duração do tratamento dos dados. Por último, os Censos de 2011 ficaram marcados pela modernização dos processos de recolha de dados, através da implementação da resposta pela internet (e-Censos).

O Instituto Nacional de Estatística refere, em 2013, que “as tecnologias de informação e comunicação possibilitaram igualmente uma monitorização e gestão mais

² Processo informático de codificação das designações alfanuméricas estruturando-se em 2 fases: conceção do dicionário e codificação das designações. Esta solução permitiu: uma codificação semiautomática reduzindo de modo significativo a intervenção do codificador; a construção de dicionários com designações que refletem as designações profissionais usadas pelos profissionais para se classificarem a si próprios; maior fiabilidade do que a codificação manual.

eficiente do trabalho de campo”. Portugal, possui, então uma série censitária composta por dados de 15 recenseamentos da população e 5 da habitação, realizados com uma periodicidade decenal, com exceção aos realizados no final do século XIX.

3.6.1. BGRE91

De acordo com o Instituto Nacional de Estatística, o XIII Recenseamento Geral da População realizado em 1991 em Portugal adotou uma metodologia semelhante ao censo anterior (1981) desenvolvendo-se algumas áreas de preparação e tratamento dos dados já iniciados em 1981 onde, pela primeira vez, se registou a utilização de cartografia como meio de apoio à recolha de informação por parte do INE.

Desta forma e, pela primeira vez, construiu-se uma Base Geográfica de Referenciação Espacial (BGRE) constituída por um conjunto de suportes cartográficos contendo a informação que permite a divisão das freguesias em secções e subsecções estatísticas. Tornou-se também possível referenciar espacialmente a informação recolhida nos censos e noutras operações estatísticas.

Desta forma, a BGRE91 consistia num Sistema de Informação Geográfica (SIG) constituído por uma base digital com várias camadas de informação geográfica, suportadas em Cartografia Municipal e na Carta Militar de Portugal Série M888 - 1/25 000, o que permite gerar um conjunto de suportes cartográficos contendo informação atualizada sobre a delimitação administrativa e estatística. Ou seja, a divisão das freguesias em secções estatísticas de recenseamento e estas em subsecções estatísticas identificadoras de lugares ou partes de lugar (nas zonas rurais) e de quarteirões (nas zonas urbanas).

A informação foi tratada de forma totalmente automática, quer em relação às validações quer ao cálculo das variáveis derivadas. Foi também concebido um processo semiautomático de codificação das variáveis alfanuméricas: profissão, ramo de atividade económica, concelhos, países e cursos. Após a publicação dos dados seguiu-se um processo de disponibilização de informação publicada a outros níveis de desagregação geográfica e de informação não publicada, bem como um ficheiro síntese com oitenta campos de variáveis diretas ou modalidades agregadas até ao nível geográfico da secção/subsecção, tendo sempre presente a salvaguarda do segredo estatístico.

3.6.2. BGRI2001

A BGRI (Base Geográfica de Referenciação de Informação) foi construída pelo INE resultando de uma colaboração com outras entidades, entre as quais se destacam a totalidade das Câmaras Municipais, o Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG), o Instituto Geográfico do Exército (IGeoE) e o Instituto Português de Cartografia e Cadastro (IPCC), tendo como objetivo fundamental o de permitir uma eficiente preparação e execução dos Censos 2001 – XIV Recenseamento Geral da População e IV Recenseamento Geral da Habitação (Geirinhas, 2001).

Em 2001 procedeu-se, então, à realização do XIV Recenseamento Geral da População que apresentou uma estrutura metodológica e executiva semelhante à do censo anterior, mas apresentando uma forte componente de inovação tecnológica a vários níveis tais como da recolha, tratamento da informação e demonstração da qualidade dos dados. Os principais objetivos metodológicos foram a organização e o controlo da recolha dos dados, a leitura ótica dos questionários, o reconhecimento automático de caracteres, a codificação automática das respostas com descritivos e o controlo e avaliação da qualidade.

Como já foi referido anteriormente, a BGRI 2001 teve como base a BGRE 1991 mas, neste processo era necessário fazer corresponder os limites das secções estatísticas entre ambas as estruturas. Desta forma, foi criada a Base Mínima Comum (BMC) que, era uma unidade definida para efeitos de comparação entre as já mencionadas BGRI 2001 e BGRE 1991 assim como dos respetivos dados. Representava a agregação mínima de subsecções que era necessário efetuar sobre as duas versões de forma a obter uma área perfeitamente sobreposta e comum a ambas.

A BGRI é um sistema de referenciação geográfica, apoiado em ortofotocartografia sob a forma digital, resultado da divisão da área das freguesias em pequenas unidades territoriais estatísticas, denominadas Secção Estatística, Subsecção Estatística e Lugar.

- **Secção Estatística (SEC)** - Unidade territorial, correspondente a uma área contínua da Freguesia, com cerca de 300 alojamentos, destinados à habitação. Constitui a área de trabalho do recenseador.
- **Subsecção Estatística (SS)** - Unidade territorial que identifica a mais pequena área homogénea de construção ou não, existente dentro da secção estatística.

Corresponde ao quarteirão nas áreas urbanas, ao lugar ou parte do lugar nas áreas rurais ou a áreas residuais que podem ou não conter unidades estatísticas (isolados).

- **Lugar** - Aglomerado populacional com 10 ou mais alojamentos destinados à habitação de pessoas e com uma designação própria, independentemente de pertencer a uma ou mais freguesias. A aplicação deste conceito nem sempre é fácil devido a duas razões:
 - Existem aglomerados com uma designação própria, mas que têm menos de 10 alojamentos; por esta última razão nunca deverão ser considerados como lugar.
 - Há situações em que existe a tendência de considerar como lugar áreas que são conhecidas por um nome específico, quando na realidade são partes (bairros, zonas ou mesmo ruas) de um conjunto mais alargado e uniforme que constitui, de facto, um lugar.

Em relação à codificação destes elementos, é efetuada com base num código hierárquico de 11 dígitos (DTCCFRSECSS), construído de forma a permitir o imediato reconhecimento da sua integração na Secção (SEC), na Freguesia (FR), no Concelho (CC) e no Distrito (DT), facilitando por consequência as operações de agregação dos limites das respetivas unidades geográficas, assim como da informação estatística que lhes pode ser associada segundo o INE.

Em 2001, procedeu-se, então, à implementação do suporte digital essencialmente orientado para apoiar o planeamento e a recolha dos dados tornando real a aposta do INE melhoria da base cartográfica censitária ao modernizar os suportes e ao atualizar os respetivos conteúdos.

3.6.3. BGRI2011

De acordo com o Sistema Nacional de Informação Geográfica³, a BGRI 2011 consiste num SIG composto por uma base digital com várias camadas de informação geográficas, entre as quais o da CAOP (Carta Administrativa Oficial de Portugal), suportados nos ortofotomapas do IGP (Instituto Geográfico Português) o que permite gerar um conjunto de suportes cartográficos contendo informação atualizada sobre os

³ O Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG) é a Infraestrutura Nacional de Informação Geográfica que permite o registo e a pesquisa de dados e de serviços de dados geográficos produzidos por entidades públicas e privadas em Portugal.

limites administrativos e estatística. Esta base geográfica permite construir representações territoriais de nível hierárquico superior por agregação de subsecções.



Figura 4 - Eixos de Via e Toponímia. Fonte: Censos 2011 – Preparação, Metodologia e Conceitos

Tendo como objetivo a preparação da cartografia de suporte aos Censos 2011 e às crescentes necessidades de informação georreferenciada, o INE arrancou, em 2006, com os trabalhos de atualização da sua Infraestrutura de Referência Geográfica. Estes trabalhos refletiram-se na melhoria e atualização da BGRI 2001 que passou a denominar-se BGRI 2011 tendo esta uma componente geográfica de natureza poligonal. Por sua vez, esta permitiu uma recolha de dados no terreno e proporcionou a difusão de informação estatística a vários níveis de desagregação geográfica, nomeadamente, ao nível das pequenas áreas estatísticas, passíveis de agregação espacial para níveis geográficos superiores.

Em simultâneo, desenvolveu-se uma componente linear com representação geográfica e alfanumérica de eixos de via, denominada Base de Segmentos de Arruamentos (BSA), atendendo a que a disponibilidade da toponímia era e é um elemento essencial à recolha de dados no terreno pelo recenseador como é possível verificar na Figura 4 (INE, 2013).

Como o INE (2013) explica, a construção da BGRI 2011 tornou-se um processo complexo onde estiveram envolvidos vários intervenientes e implicou a conjugação de um volume considerável de dados geográficos originário de múltiplas fontes de informação, cujos objetivos são enumerados pelo INE da seguinte forma:

- Atualização nacional dos limites administrativos, tendo por base a geometria dos limites administrativos oficial - CAOP (Carta Administrativa Oficial de Portugal, versão 2010);
- Atualização nacional dos limites das seções, subsecções estatísticas e limites de lugar, tendo por base, os novos dados de referência (cobertura nacional de ortofotomapas, cobertura nacional de eixos de via e informação municipal);
- Incremento da disponibilidade de toponímia através de uma maior cobertura de referência de eixos de via;
- Difusão de resultados, como um produto necessário e indissociável da informação censitária.

O INE refere também que, durante o trabalho de campo efetuado aquando dos Censos 2011, os recenseadores tiveram à sua disposição uma aplicação SIG web online que lhes permitia georreferenciar todos os edifícios recenseados sendo construída uma base geográfica de pontos, cujas coordenadas (x, y) são conhecidas, denominada Base Geográfica de Edifícios (BGE).

A BGE permite apurar informação em função de diferentes geometrias, em particular, para as geometrias poligonais de censos anteriores, permitindo assim, observar a evolução histórica desde 1991 como está evidenciado na Figura 5.



Figura 5 - Geometria dos Censos de 1991, 2001 e 2011. Fonte: Censos 2011 – Preparação, Metodologia e Conceitos

Em jeito de conclusão, a utilização da BGRI nos Censos permite um melhor planeamento das operações a serem efetuadas no terreno e, ao mesmo tempo, facilita o trabalho dos recenseadores, dado que área a recensear está perfeitamente delimitada. Por outro lado, há um controlo eficaz da cobertura do trabalho conseguindo, depois, uma

melhor disponibilização e divulgação da informação a um nível geográfico mais fino do que a freguesia, como é o caso da Subsecção Estatística que, por sua vez, permite um estudo mais aprofundado do país. Por último, este sistema de referência geográfica facilita a organização e execução dos controlos e do inquérito de qualidade.

Em relação ao recenseamento anterior (2001), os censos 2011 apresentaram algumas novidades, entre elas, a possibilidade de resposta através da internet (e_Censos), a georreferenciação dos edifícios, a melhoria da qualidade da cartografia e uma maior automatização dos processos conseguida através da leitura ótica e reconhecimento automático de caracteres e da codificação automática das respostas com descritivos.

O “e_Censos” foi um sucesso sendo uma aposta inovadora em Portugal que tinha como objetivo facilitar a resposta ao recenseamento, melhorar a qualidade das respostas e o de transmitir uma imagem moderna da instituição e da operação censitária em si (INE, 2013). A taxa de resposta por esta via atingiu cerca de 50% tornando-se um sucesso e uma certeza para as próximas operações censitárias.

3.7. Os primórdios

Os SIG apareceram, pela primeira vez, na década de 60. O avanço na análise geoespacial digital surge pela intervenção de Roger Tomlinson⁴, criando o primeiro SIG. O seu método de trabalho consistia na conversão de mapas e imagens em forma numérica que depois poderiam ser unidas digitalmente para, mais tarde, definirem-se áreas geográficas. Para Tomlinson, este sistema de informação geográfica era “informação para a tomada de decisão” e seria utilizado para a análise geoespacial das questões ambientais, demográficas e económicas para qualquer local do planeta Terra.

Atualmente, a maioria dos países desenvolvidos e alguns países em desenvolvimento utilizam os SIG na operação censitária e não prescindem desta ferramenta como, por exemplo, Reino Unido, Estados Unidos da América, Japão, Portugal, França. Austrália, Canadá, China, África do Sul, Uganda, Malawi, Israel, Nepal, Índia e muitos outros. O crescimento dos SIG na década de 90 levou a um aumento da utilização de informação geográfica em formato digital e o usufruto de todas as suas valências em várias áreas. Neste caso em particular, esse aumento verificou-se no apoio

⁴ Em 1967, criou o primeiro SIG computadorizado com funções de visualização e manipulação de informação geográfica. Chamava-se *Canadian Geographical Information System*.

às várias fases dos recenseamentos gerais da população. Na maioria dos países africanos a utilização da tecnologia SIG ainda é relativamente nova.

3.7.1. O caso do Canadá

O Canadá, através do *Statistics Canada* (STATCAN), foi um dos primeiros a adotar a tecnologia SIG sendo um verdadeiro impulsionador na utilização desta tecnologia nas últimas cinco décadas. O *Statistics Canada* é a agência estatística oficial do governo canadiano, sendo responsável pela operação censitária, começando a desenvolver e a aplicar tecnologia SIG na década de 60 com o propósito da realização dos Censos de 1971 no referido país. Neste país da América do Norte, os Censos realizam-se a cada cinco anos, tendo a última operação, ocorrido a 10 de maio de 2011 e o mais recente decorreu a 10 de maio de 2016 de acordo com o portal de internet do STATCAN.

Em relação ao Censo de 1971, este será sempre recordado pela introdução de inovações metodológicas na sua conceção. A autodeclaração, onde os entrevistados completam o seu próprio questionário, representou uma grande mudança no método de recolha permitindo poupar recursos e tempo ao enviar via serviço postal. Entretanto, o STATCAN sentiu a necessidade de incorporar no processo censitário uma cartografia de pormenor preparando, então, um cadastro cartográfico censitário geocodificado composto por parques, edifícios e todas as unidades habitacionais do país (Charles e Sá, 2012).

Em 2001, trinta anos mais tarde, o STATCAN apostou na Internet como o novo veículo de disponibilização de dados estatísticos desenvolvendo, para tal, a cartografia censitária web e uma aplicação online "GeoSearch" para a difusão da informação. Esta aplicação permitia aos utilizadores acederem e adquirirem dados censitários georreferenciados para diferentes níveis geográficos do país.



Figura 6 - Exemplo de um mapa utilizando o GeoSearch. Fonte: STATCAN (2008)

O *GeoSearch2006* é uma aplicação interativa online a partir do qual podem ser obtidos os dados do censo para as províncias canadianas. O utilizador selecciona uma área geográfica à sua escolha através do nome do local, rua, código postal ou através de cliques no mapa interativo da aplicação. Posteriormente, os resultados são exibidos no mapa representados por limites a que está associada a informação estatística da área previamente escolhida. São os chamados mapas temáticos.

Em 2011, o STATCAN decidiu terminar com a disseminação dos produtos censitários através da impressão de mapas e de CD's pois, devido à popularidade, flexibilidade e facilidade de acesso à Internet esta acaba por ser a melhor opção para a disseminação dos mesmos.

3.7.2. O caso dos Estados Unidos da América

No final da década de 1960, o principal desafio que os geógrafos e cartógrafos norte-americanos enfrentavam era o de projetar um sistema para suportar uma enumeração *out-mail/mail-back*⁵ para o recenseamento da população a realizar-se em 1970 sendo liderado pelo *United States Census Bureau* (USCB). Este sistema idealizado necessitava de possuir listas de endereços completos e precisos associados a um mapa de base geocodificado de todos os limites e sistemas de transporte conhecidos. Então, em 1967, os investigadores estavam a tentar converter mapas analógicos em representações numericamente codificadas utilizando dados obtidos de um pré-teste de procedimentos *out-mail/mail-back*, mas encontraram alguns entraves resultando em operações

⁵ Morada de envio/Morada de destinatário.

redundantes. Após algumas tentativas, James Corbett apresenta a ideia básica do paradigma vetorial aos programadores que, por sua vez, criam um protocolo de nome *Dual Independent Map Encoding* (DIME). O DIME é, então, um sistema de codificação desenvolvido pelo USCB com o objetivo de armazenar de forma eficiente dados geográficos tendo um papel importante no desenvolvimento futuro dos SIG utilizados hoje em dia.

Este novo sistema permitiu a introdução de cruzamentos, ruas e blocos análogos a pontos, linhas e polígonos tendo este grupo de objetos vindo a representar a essência de dados vetoriais, estrutura enraizada na geometria de coordenadas cartesianas. Por outro lado, o DIME também possuía a capacidade de editar a topologia, termo utilizado para descrever as relações geométricas entre objetos vetoriais. O formato do ficheiro desenvolvido pelo DIME de forma a armazenar os dados codificados era conhecido como *Geographic Base File* (GBF).

Em 1970, as únicas áreas que haviam sido geocodificadas foram as *Standard Metropolitan Statistical Areas*⁶. As áreas abrangidas pelo DIME para o censo de 1970 nos EUA incluíam 194 (de 233) dos maiores centros urbanos do país de acordo com o USCB sendo que esta base de dados englobava cerca de 60% da população dos Estados Unidos da América (EUA) mas apenas ocupava uma porção pequena do território norte-americano que se cifrava em cerca de 1% da área total. O objetivo passava por tabular e analisar os resultados do censo de 1970 para cada Área de Enumeração geográfica de forma a armazenar no referido mapa de base.

⁶ Região geográfica de referência para o tratamento estatístico.

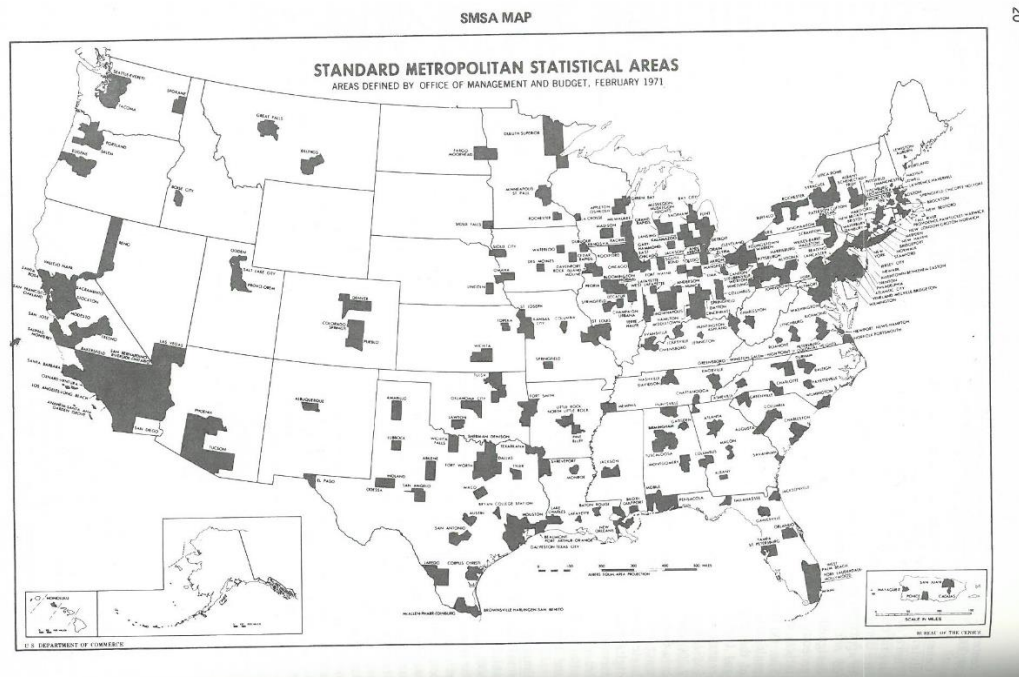


Figura 7 - Regiões geográfica de referência para o tratamento estatístico nos EUA em 1971.

Fonte: *United States Census Bureau*

Por esta altura, o USCB já possuía um "guia de codificação de endereços" para codificar mais de 40 milhões de endereços de correio através do recurso ao computador para as referidas áreas geográficas. O USCB adquiriu esses endereços a empresas comerciais de listas de endereços e, também, aos arquivos das cidades conjugando os seus próprios arquivos de origem de forma a criar intervalos de endereços, nomes de ruas e códigos geográficos (ou seja, estado, município, distrito, setor censitário).

Em 1970, o USCB possuía uma base de dados de mapas digitalizados de setores censitários das áreas metropolitanas referidas anteriormente. Fora destas áreas os recenseadores continuavam a geocodificar os endereços manualmente e utilizar um conjunto de mapas impressos fornecidos pelas entidades ligadas aos sistemas de transportes e aos governos locais. Desta forma, os recenseadores trabalhavam com uma diversificada gama de escalas e de áreas de sobreposição. Era, então, necessário melhores mapas e, de preferência, com uma escala uniforme.

Outro sério desafio era o de encontrar um *software*, neste caso, um SIG que conseguisse lidar com a grande quantidade de dados disponível. O primeiro projeto

promovido pelo USCB a utilizar um SIG foi o projeto *Urban Atlas*⁷, em 1972 tendo como parceiros o Laboratório Lawrence Berkeley e a universidade de Harvard (Laboratório de Computação Gráfica e Análise Espacial). A utilização de uma base de dados digital e geoespacial para mais de 35 000 setores censitários foi um enorme sucesso.

No que diz respeito à preparação para o Censo de 1980 existiam planos para desenvolver a já referida técnica *mail-out/mail-back* de forma a conseguir cobrir perto de 90% dos alojamentos nos EUA. Este esforço desenvolvido pelo USCB produziu resultados que se materializaram em três produtos geográficos distintos:

- Mais de 33 000 mapas censitários criados por uma equipa de mais de 1300 pessoas;
- Mais de 300 000 linhas manuais adicionadas ao MRF⁸ (*Master Reference File*);
- Conclusão de 1978 SMSA's para a versão de 1980 dos ficheiros do GBF/DIME onde mais de 300 agências locais participaram na digitalização de mais 7 000 000 nós num período de três anos.

3.7.2.1. TIGER (Topological Integrated Geographic Encoding & Referencing System)

Acompanhando o desenvolvimento dos SIG nas décadas de 1970 e 1980, as entidades governamentais locais, regionais e estatais e as organizações civis, adotaram a utilização de informação censitária de forma a fundamentar o planeamento estratégico e a sua respetiva análise. Por outro lado, áreas geográficas como os distritos de saúde, as esquadras de polícia, os distritos escolares ou as zonas de transporte e que seguem os limites censitários necessitam de um acesso fácil aos dados públicos. Desta forma, os utilizadores dos SIG necessitavam de uma maneira fácil de ligar ou tabular os dados estatísticos para todos os níveis geográficos associados ao censo para a análise geográfica.

Necessitavam também de um quadro geoespacial onde se relacionasse os limites censitários com as respetivas áreas administrativas e com os seus limites. Desta forma, era necessária uma base de dados que se conseguisse adaptar e crescer de acordo com as necessidades dos utilizadores SIG, mas, uma construção desta magnitude com uma

⁷ O projeto *Urban Atlas* cobria as 65 maiores SMSA's nos EUA.

⁸ O MRF era um arquivo legível em computador de cada local e das relações geográfica entre todas as áreas geográficas em todo o Estados Unidos.

cobertura de cada estado do país era uma tarefa impossível para empresas estreantes neste campo da geografia.

O USCB reconheceu a crescente procura de dados para a análise geoespacial e também a necessidade de estabelecer uma consistência nos seus próprios processos de desenvolvimento de um mapa digital de base e a respetiva geocodificação de forma a evitar um processo de enumeração de difícil controlo.

Então, o USCB necessitava de estender a sua cobertura de dados geoespaciais para todo o país e para tal, estabeleceu uma parceria com o *United States Geological Survey*⁹, criador do programa *Digital Line Graph* (DLG) que possuía as camadas cartográficas de mapas topográficos dos EUA, precursor do *The National Map*. De forma a expandir a cobertura do GBF/DIME, o USCB em parceria com o USGS, adicionou o DLG com mapas de escala 1:100 000 de modo a incluir dados relativos ao transporte, hidrografia e limites administrativos do EUA.

Em 1983, o sonho tornou-se realidade aquando da assinatura do contrato de parceria entre as duas agências governamentais dos EUA. Este acordo tinha como objetivo criar uma base de dados digital contendo informação relativa aos transportes e à hidrografia dos estados norte-americanos. Neste contexto o USCB incorporou a já referida base de dados GB/DIME em mais de 350 áreas metropolitanas dos EUA no TIGER.

O resultado final deste enorme esforço de colaboração entre as duas instituições para o Censo de 1990 nos EUA foi o de uma base de dados que continha as coordenadas geográficas (latitude/longitude) por mais de 30 milhões de cruzamentos, perto de 145 milhões de pontos que definiram os mais de 42 milhões de segmentos que delimitaram os mais de 12 milhões de polígonos. Foi, sem dúvida, uma tarefa monumental que teve um enorme sucesso.

Então, o TIGER foi a primeira *big data solution* para controlar todos os níveis geográficos, desde o nível do bloco censitário ao nível do estado e das regiões insulares. O seu tamanho era medido em gigabytes sendo que, atualmente, a base de dados TIGER engloba cerca de 25 *terabytes* de informação e a tendência é para aumentar pois a

⁹ Instituição científica subordinada ao Ministério do Interior dos EUA que se dedica ao estudo oportuno e relevante da topografia, dos recursos naturais e dos desastres naturais concentrando-se nas áreas da biologia, da geografia, da geologia, da informação geoespacial da água.

complexidade da base de dados e a quantidade de informação nela depositada é cada vez maior.

De acordo com o USCB, a estrutura básica da base de dados TIGER integra a geometria de um mapa com várias características geográficas associadas num único ficheiro físico. A configuração da base de dados adaptou as teorias topológicas, a teoria dos grafos e vários campos associados da matemática de forma a fornecer uma descrição disciplinada e matemática da estrutura geográfica dos EUA e das suas regiões periféricas, que o TIGER abrange sem quaisquer lacunas ou sobreposições como é possível identificar na Figura 8.

Figure 3. Vertical Integration of Multiple Layers of Geographic Features

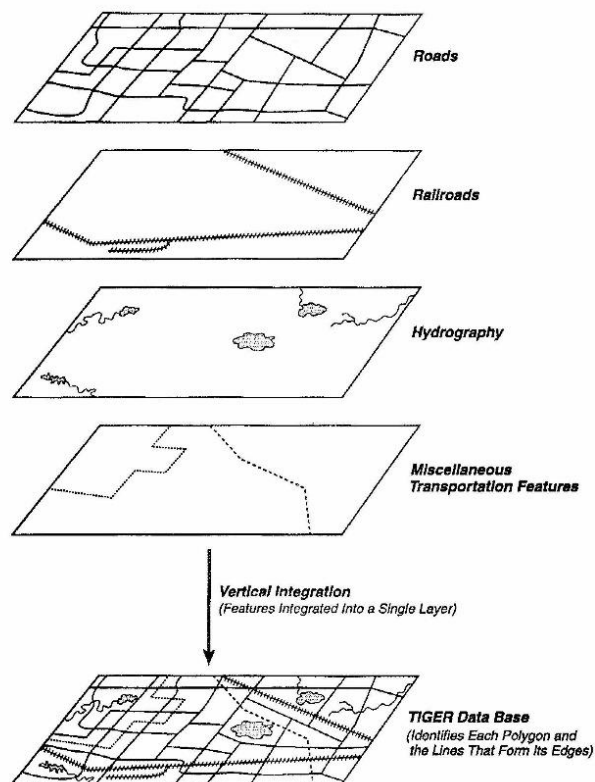


Figura 8 - Integração vertical de múltiplas camadas de características geográficas do TIGER. Fonte: USCB

3.8. Análise Comparativa dos países em estudo

Em forma de conclusão deste capítulo 3 apresento a na figura uma tabela comparativa entre os países em análise e de que forma de estrutura, de uma forma básica, o recenseamento da população e habitação.

País	Portugal	Canadá	EUA	Moçambique
Periodicidade (em anos)	10	5	10	10
Último Censo	2011	2016	2010	2007
Unidade mínima da base	Subsecção estatística	Secção	Quarteirão	Área de Enumeração
Formato de questionário	Eletrónico e Papel	Eletrónico e Papel	Eletrónico e Papel	Papel
Método de recolha	Internet, Correios, Questionários, GPS	Internet, Correios, Questionários, GPS	Internet, Correios, Questionários, GPS	Questionários, Tablet
Aplicação Web	BGRI	Geosearch	American Fact Finder	Não disponibiliza

Figura 9 - Análise comparativa das principais características entre os vários países.

De uma forma geral, nos países em análise, foi a partir da década de 90 e com o consequente desenvolvimento das tecnologias de informação geográfica essencialmente na administração pública (responsáveis por este tipo de operações) que estes países começaram a aplicar estas tecnologias no processo de preparação, elaboração e divulgação de uma operação censitária. Neste sentido e, de acordo com a Figura 9, é fácil verificar as semelhanças entre Portugal, Canadá e EUA na sua essência de estruturação de um recenseamento pois este conjunto de países é considerado desenvolvido possuindo uma clara apetência para o constante desenvolvimento de técnicas e operações censitárias. Em contraste, está o país em estudo, Moçambique onde ainda terá um longo caminho pela frente no desenvolvimento dos seus processos censitários embora e, com o apoio das Nações Unidas e de alguns países, nomeadamente a Suécia e Portugal, certamente atingirá um grau de qualidade estatística satisfatório de acordo com os padrões internacionais.

4. O Recenseamento em Moçambique

4.1. Caracterização da área de estudo

A área de estudo sob a qual incidirá este relatório de estágio será Moçambique, país localizado na Costa Oriental de África, que ocupa aproximadamente uma área de 799 380 km², dos quais 13 000 km² são de águas interiores, que se estende entre os Rios Rovuma (paralelo 10° 27' S) e Maputo (paralelo 26° 52' S) e os meridianos 30° 12' e 40° 51' latitude Leste. A fronteira terrestre, com uma extensão de 4330 km, é delimitada a Norte com a Tanzânia, a Ocidente com o Malawi, a Zâmbia, o Zimbabwe, a África do Sul (Província do Transval) e o Reino da Suazilândia e a Sul com a África do Sul (Província do Natal).

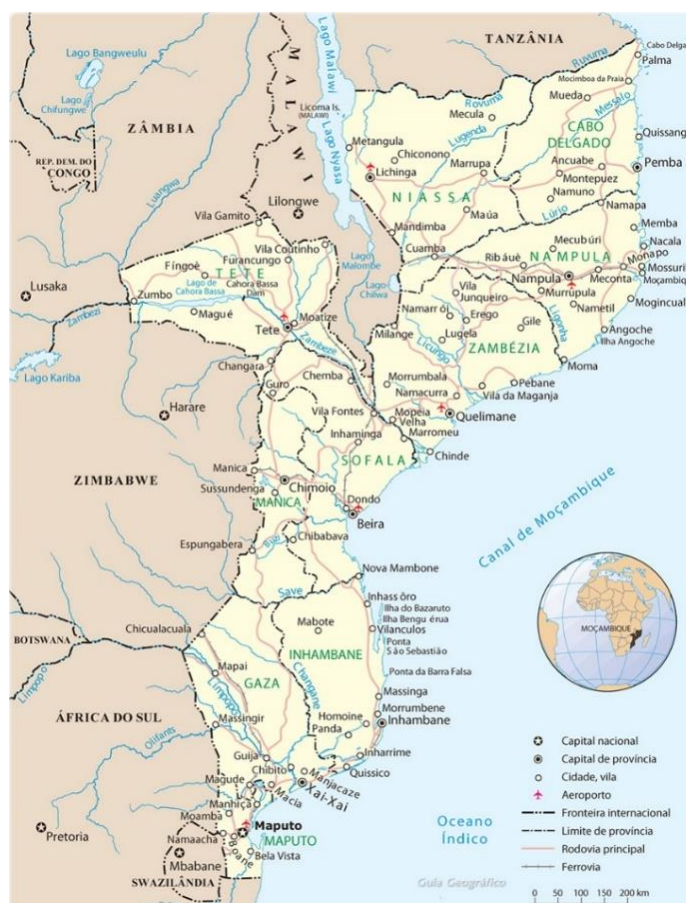


Figura 10 - Mapa administrativo de Moçambique. Fonte: Atlas Geográfico Moçambique

No Canal de Moçambique, os vizinhos são Madagáscar e as Comores (incluindo a possessão francesa de Mayotte). No Oceano Índico, para leste da grande ilha de Madagáscar, situam-se as dependências de Reunião, Juan de Nova e Ilha Europa. No Canal de Moçambique, sensivelmente a meia distância entre o continente e Madagáscar, o atol de Bassas da Índia, igualmente possessão francesa. Moçambique, administrativamente, é dividido em 11 províncias: Niassa, Cabo Delgado, Nampula, Zambézia, Tete, Manica, Sofala, Inhambane, Gaza, Maputo Província e Maputo Cidade como é possível verificar na Figura 9. A capital de Moçambique é Maputo (denominada Lourenço Marques durante a colonização portuguesa).

Moçambique dispõe-se de uma forma similar a um anfiteatro a partir da zona litoral, onde cerca de 40% do território com uma altitude que varia dos 0 aos 200 metros, a que se segue, na região que abrange as áreas de Cabo Delgado, de Nampula e interior de Inhambane, uma zona de planaltos com altitudes entre os 200 a 600 metros, que se prolonga, entre Manica e Sofala, por uma região mais elevada com altitudes que atingem os 1000 metros. Esta zona é continuada junto à fronteira terrestre por uma região montanhosa onde se encontram os pontos mais altos do País, 2436 metros no maciço de Massururero na escarpa de Manica e Sofala, 2419 metros nos Picos Namuli e 2000 metros na Serra de Gorongosa.

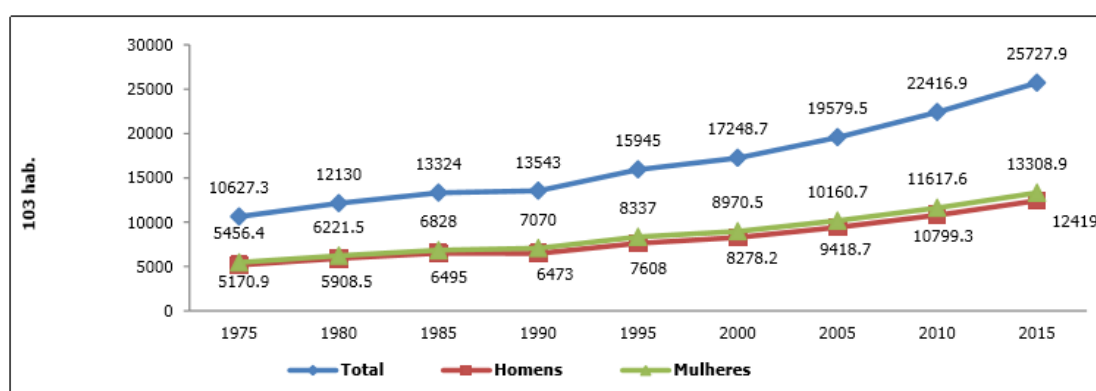
A posição geográfica de Moçambique pode ser considerada privilegiada no continente africano pois integra três das grandes regiões naturais, nomeadamente: África Oriental, África Central e África Austral. Além de constituir uma porta de saída e de entrada marítima não só para proveito próprio, mas também para os países vizinhos do interior que necessitam de utilizar os portos moçambicanos (Marrupi, 2007).

Em relação à dimensão, a província de Niassa é a maior, em termos de área, do país com uns impressionantes 129 056 km² sendo maior que, por exemplo, Portugal e possuía uma população de 1 213 398 habitantes em 2007. Em relação à população, as províncias de Nampula e Zambézia apresentam uma população de 4 084 656 e 3 890 453 habitantes em 2007, ano do último recenseamento, sendo as províncias mais populosas de Moçambique desde 1980, ou seja, desde o primeiro recenseamento oficial. Em 2007, concentravam cerca de 38% da população moçambicana. Por outro lado e após o último recenseamento, datado de 2007, Moçambique possuía 20 632 434 habitantes registando uma tendência de subida de população em todas as províncias resultando num aumento de cerca de oito milhões de pessoas entre 1980 e 2007 como é possível verificar na Figura 10.

Região	Área Total (km2)	Pop. 1980	Pop. 1997	Pop. 2007
Moçambique	799 380	12 130 000	16 075 708	20 632 434
Niassa	129 056	514 100	808 572	1 213 398
Cabo Delgado	82 625	940 000	1 380 202	1 634 162
Nampula	81 606	2 402 700	3 063 456	4 084 656
Zambézia	105 008	2 500 200	3 096 400	3 890 453
Tete	100 724	831 000	1 226 008	1 807 485
Manica	61 661	641 200	1 039 463	1 438 386
Sofala	68 018	1 065 200	1 368 671	1 685 663
Inhambane	68 615	997 600	1 116 903	1 236 284
Gaza	75 709	990 900	1 157 182	1 304 820
Maputo Província	25 725	491 800	830 908	1 225 489
Maputo Cidade	300	755 300	987 943	1 111 638

Figura 11 - Área e população de Moçambique, 1980, 1997 e 2007. Fonte: 40 Anos de Independência Nacional, Um Retrato Estatístico - INE Moçambique, 2015

Conjugando a informação da Figura 10 com a informação presente na Figura 11 é possível identificar uma tendência de crescimento da população entre 1975 e 2015, facto corroborado pelos Recenseamentos Gerais da População presentes na Figura 11. Como o próximo Recenseamento Geral da População será apenas em 2017, a Figura 11 apresenta-nos a população residente em 2015 sendo esta à volta de 25 milhões de habitantes na antiga colónia portuguesa. Ora comparando este dado com a população recenseada em 2007 há um aumento populacional de cerca de 25% significando mais de 5 milhões de pessoas em apenas 8 anos. Em relação ao género dos moçambicanos há uma predominância do género feminino acentuada na última década com a discrepância a rondar o milhão de pessoas, facto visível no gráfico da Figura 11.



Fonte: 1º Recenseamento Geral da População de 1980, Panorama Demográfico, Projeções da população, 1997-2006 e 2007-2040, World Population Prospects - The 2008 Revision Volume II: Sex and Age Distribution of the World Population

Figura 12 - – Evolução da população moçambicana, 1975-2015. Fonte: “40 anos de independência nacional, um retrato estatístico”

Por outro lado e segundo as Nações Unidas, em 2014, a região da Ásia concentrou mais de metade da população mundial (59%), seguida de África (16%), Américas (14%), Europa (10%) e por último, Oceânia (1%). Neste sentido, a China e a Índia constituem os países mais populosos do mundo tendo registado uma população de cerca de 1 372 470 000 e 1 278 160 000, respetivamente, representando à volta de 36% da população mundial. Em relação a Moçambique, este ocupa, em 2015, o 49º lugar no ranking dos países mais populosos do mundo, possuindo cerca de 25 727 900 de cidadãos sendo o 2º país com maior número de habitantes de língua oficial portuguesa, superado apenas pelo Brasil.

4.1.1. Economia

No que diz respeito à economia moçambicana, esta apresentou, em 2014, um PIB de 531 299 de Meticais registando sempre um aumento, como é possível aferir na Figura 12, desse mesmo valor nos anos em análise, ou seja, 1991, 1995, 2000, 2005, 2010 e 2014. Utilizando a taxa de câmbio de 2014, o PIB nominal de Moçambique situava-se em cerca de 16 500 000 000 de dólares de acordo com o INE Moçambique resultando um PIB *per capita* de 691 dólares por habitante. Em relação a este indicador, este tem sofrido algumas oscilações, como é caso de 1995, mas tem tido uma tendência de crescimento que tem sido de alguma forma constante.

Descrição	1991	1995	2000	2005	2010	2014
Taxa de Câmbio (MT/USD)	1,4	8,9	15,2	23,1	33	30,7
PIB (Milhões Mts)	4 682	23 209	76 387	178 120	344 839	531 299
PIB per Capita (Mts)	335	1 512	4 431	9 172	15 383	21 216
PIB per Capita (USD)	239	170	291	397	466	691

Figura 13 - Produto Interno Bruto, per capita, Moçambique (1991-2014). Fonte: INE Moçambique

4.1.2. Qualidade de Vida

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), este assenta em três dimensões, por sua vez representadas por indicadores: saúde (esperança média de vida à nascença), educação (média de anos de escolaridade e anos de escolaridade esperados) e rendimento (RNB pc). Este índice é uma medida comparativa de alfabetização, natalidade, esperança de vida, riqueza e educação para os vários países do mundo tornando-se uma medida padrão de avaliação do bem-estar de uma população. É também utilizado como forma de distinguir se o país é desenvolvido ou em desenvolvimento e pode ser utilizado para medir o impacto de políticas económicas na qualidade de vida da população.

A ocupar a primeira posição do ranking IDH 2014 está a Noruega com o registo mais elevado de 0,944, posição que ocupa há já vários anos. Neste ano em particular, existiam 49 países no mundo com um IDH classificado como “muito elevado”, sendo o 49º lugar ocupado por Montenegro com um IDH de 0,802. Portugal encontra-se na 43ª posição com um índice de 0,830. No que diz respeito a Moçambique, este ocupou o 180º lugar da tabela com um IDH de 0,416 sendo classificado como um país de “baixo” desenvolvimento como é possível apurar na Figura 13. Apesar desta situação em que se encontra na cauda do ranking do IDH, Moçambique tem registado uma subida gradual desde 1990 do seu valor de IDH onde registava 0,218, mas, por outro lado, nunca abandonou os últimos lugares do *ranking* tendo um caminho duro e longo de forma a escalar alguns lugares e, por conseguinte, proporcionar uma melhor qualidade de vida aos seus cidadãos.

Posição	País	IDH	Classificação
1	Noruega	0,944	"Muito elevado"
2	Austrália	0,935	"Muito elevado"
3	Suíça	0,930	"Muito elevado"
4	Dinamarca	0,923	"Muito elevado"
5	Holanda	0,922	"Muito elevado"
6	Alemanha	0,916	"Muito elevado"
6	Irlanda	0,916	"Muito elevado"
8	EUA	0,915	"Muito elevado"
(...)	(...)	(...)	(...)
180	Moçambique	0,416	"Baixo"

Figura 14 - Índice de Desenvolvimento Humano, 2014. Fonte: Nações Unidas

4.1.3. Morfologia e Clima

Em relação às características morfológicas de Moçambique, ou seja, a forma como o relevo se dispõe no terreno, estas são o resultado da interação de agentes internos (vulcanismo, placas tectónicas e abalos sísmicos), responsáveis pela formação de montanhas, planaltos e agentes externos responsáveis pela erosão como é o caso dos rios, ventos ou dos seres vivos.

A disposição do relevo Moçambicano é de certa forma desconfigurada, variando de região para região em que as temperaturas médias rondam os 25 °C, sendo que na região sul de Moçambique há uma certa predominância de planícies e na região norte esta é caracterizada por planaltos e montanhas.

O clima em Moçambique, influenciado pelas monções do Oceano Índico e pela corrente quente do Canal de Moçambique, é de uma maneira geral tropical e húmido, com uma estação seca que, no Centro/Norte, varia de quatro a seis meses enquanto no Sul, com clima tropical seco, se prolonga por seis a nove meses. As chuvas normalmente ocorrem entre outubro e abril. Nas montanhas, o clima é tropical de altitude. As temperaturas médias rondam os 20°C no Sul, enquanto que a Norte este indicador rondam os 26°C.

Moçambique é rico em fauna e flora, terrestre e marítima. A orografia e o clima determinam três tipos de vegetação: floresta densa nas terras altas do Norte e Centro do país, floresta aberta e savana no Sul e, na zona costeira, os mangais. Estes ecossistemas constituem o habitat de espécies selvagens como elefantes, leões, leopardos, chitas, hipopótamos, antílopes, tartarugas, macacos e um grande número de aves. A estas riquezas associam-se belas paisagens, quer nas zonas altas, quer nas zonas costeiras.

4.2. O passado e o presente do mapeamento em Moçambique

Para descrever corretamente o mapeamento oficial de Moçambique é necessário recuar no tempo e regressar ao momento da colonização portuguesa iniciada em meados do século XV até à independência moçambicana proclamada em 1975. Antes da referida colonização portuguesa, o território que hoje conhecemos por Moçambique não existia. Existiam, sim, várias tribos organizadas em pequenos reinados (Marrupí, 2007).

Em 1498 e, pela primeira vez, os portugueses desembarcaram na costa do território que hoje é Moçambique numa expedição marítima liderada por Vasco da Gama

quando este navegava rumo à Índia. Desde esse período até à independência em 1975, este território foi administrado por portugueses sendo a sua ocupação gradual, isto é, do litoral para o interior caracterizada pelas expedições científicas de reconhecimento sempre proporcionadas pelas condições naturais, neste caso, a disposição dos rios e as boas condições de navegabilidade que percorrem o terreno na extensão Este-Oeste. Nesta sequência, os corredores hidrográficos foram os primeiros a possuir registos cartográficos pois eram os caminhos prediletos para alcançar o interior assim como para a expansão da área de influência imperial portuguesa (Marrupi, 2007).

Com a queda do poder colonial preconizado pelos portugueses e a consequente declaração da independência de Moçambique em junho de 1975, o novo governo concentrou as atividades ligadas à cartografia no Ministério da Agricultura, criando então a Direção Nacional de Geografia e Cadastro (Marrupi, 2007).

Mais recentemente, o Ministério da Agricultura foi reestruturado e a Direção Nacional de Geografia e Cadastro foi extinta sendo dividida em duas partes. A Cartografia foi, então, integrada no Centro Nacional de Cartografia e Teledeteção (CENACARTA¹⁰) e o Cadastro foi incluído na Direção Nacional de Terras e Florestas (DINATEF). De acordo com o sítio oficial de internet do Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar de Moçambique, são atribuições do CENACARTA a direção, planificação, coordenação e execução das atividades geográficas e cartográficas e de teledeteção em todo o território moçambicano tendo como principais competências:

- a) Executar e coordenar tecnicamente as atividades nos domínios da cartografia, geodesia, nivelamento, teledeteção, fotogrametria e fotografia aérea;
- b) Produzir, conservar, atualizar e difundir informação geográfica e cartográfica relativa ao território nacional;
- c) Adquirir e processar imagens satélite solicitadas pelos utentes;
- d) Organizar, manter e atualizar os arquivos e bases de dados de informação georreferenciada;
- e) Realizar estudos e prestar assessoria técnica e serviços, no domínio da sua competência, a entidades públicas e privadas;

¹⁰ Instituição subordinada ao Ministério da Agricultura, criada pelo decreto nº 38/90, de 27 de dezembro e especializada no tratamento de informação geográfica.

- f) Promover e conduzir estudos e investigações de natureza técnica e científica relativos ao melhoramento de metodologias e tecnologias a serem empregues nos diversos domínios das suas atribuições;
- g) Cobrir o território nacional com redes geodésicas e plano-altimétricas de densidade e precisão adequadas;
- h) Realizar, em escalas adequadas, fotografias aéreas, mosaicos fotográficos, ortofotomapas, cartas topográficas, temáticas e outras cartas especiais;
- i) Participar nos organismos técnico-científicos internacionais em assuntos relacionados com a sua área de atuação;
- j) Estabelecer padrões técnicos relativos a trabalhos topo-geodésicos e cartográficos;
- k) Garantir que os filmes relativos à cobertura aerofotográfica feita por empresas nacionais ou estrangeiras sobre o território nacional sejam processados no País;
- l) Coordenar o processo de coberturas aerofotográficas a serem efetuadas em território nacional, devendo para o efeito obter das autoridades competentes todas as permissões e observar os demais procedimentos legalmente estabelecidos.

Qualquer agente, seja ele público ou privado, adquire as bases cartográficas de Moçambique no CENACARTA. Por exemplo, o INE de Moçambique que realiza o recenseamento da população e habitação a cada dez anos utiliza a série das cartas topográficas disponibilizadas pelo CENACARTA (Charles, 2012).

4.3. Censos da População em Moçambique

Moçambique apresenta um registo assinalável na realização de censos comparativamente a alguns países africanos, nomeadamente os pertencentes à região austral africana de acordo com Instituto Nacional de Estatística de Moçambique pois até à sua independência realizou 8 recenseamentos no período temporal compreendido entre 1920 e 1970. Desta forma, há que diferenciar dois períodos na história dos recenseamentos em Moçambique, antes e depois da independência sendo os Censos da População no período colonial os seguintes:

1. Censo da população não indígena da colónia de Moçambique (1928)
2. Censo da população não indígena da colónia de Moçambique (1935)
3. Censo da população indígena e não indígena da colónia de Moçambique (1940)

4. Censo da população não indígena da colónia de Moçambique (1945)
5. Censo da população civilizada e não civilizada da colónia de Moçambique (1950)
6. Censo da população civilizada da colónia de Moçambique (1955)
7. Censo da população na província de Moçambique (1960)
8. Censo da população na província de Moçambique (1970)

Após a independência foram realizados 3 Recenseamentos Gerais da População e Habitação, de 1975 a 2016. O primeiro realizou-se em 1980, o segundo em 1997 e o terceiro em 2007. De referir que desde 1997 os censos passaram a ter uma periodicidade de 10 anos estando esta operação a cargo do Instituto Nacional de Estatística. O próximo Recenseamento Geral da População e Habitação em Moçambique será em 2017 e será sobre o qual se irá focar este relatório.

4.4. Plano Estratégico do Sistema Estatístico Nacional 2013-2017

O Plano Estratégico do Sistema Estatístico Nacional é o documento principal que descreve a visão, os objetivos e as prioridades de desenvolvimento das estatísticas no horizonte temporal 2013-2017 no qual se inclui a operação de recenseamento a nível nacional do território de Moçambique a realizar-se em 2017. Em relação ao anterior Plano Estratégico 2008-2012, este plano reitera as ações definidas pelo seu antecessor com especial foco na integração das bases de dados estatísticas e disseminação da informação produzida tendo como principal objetivo tornar o Sistema Estatístico Nacional como a principal referência para a produção de estatísticas oficiais de qualidade e em tempo útil.

Enquanto nação africana em desenvolvimento, Moçambique, ao longo dos tempos recentes, tem registado avanços significativos no seu crescimento socioeconómico embora o combate à pobreza e tudo associado a este problema ainda persista. São imensos os desafios para combater esta situação sendo o mais relevante e de acordo com referido plano, a transformação da estrutura de produção e de produtividade económica e respetivas ligações, com especial enfoque no desenvolvimento económico e no bem-estar da população moçambicana.

Por outro lado, estão a ser feitos esforços promovidos pelo Governo, Sociedade Civil e Parceiros de Cooperação, para a monitorização e avaliação do Plano de Ação para a Redução da Pobreza (PARP, 2011-2014) e a melhoria da planificação nacional. Para a

prossecução destes objetivos o fortalecimento do Sistema Estatístico Nacional (SEN), com vista a produzir estatísticas fiáveis, relevantes e em tempo oportuno, é de extrema importância. Interligado com o PARP está o Plano Quinquenal do Governo que impõe desafios de atuação prioritária na produção estatística de nível sectorial, para os quais o SEN concorre.

No quadro geral do planeamento do Governo, o Plano Estratégico do Sistema Estatístico Nacional (PE-SEN) enquadra-se nos instrumentos estabelecidos pelo Sistema Nacional de Planificação, com uma visão de médio prazo e pretende reforçar a capacidade de produção estatística do SEN e antever as necessidades do utilizador. Desta forma, o Sistema Nacional de Estatística terá que dar resposta através de estatísticas de qualidade e céleres com o objetivo de apoiar os decisores políticos na tomada de decisões adequadas e em tempo oportuno.

As orientações deste plano estão agrupadas em quatro temas, nomeadamente:

- Capacitação institucional sustentável;
- Coordenação da produção de estatísticas de qualidade;
- Produção e disseminação de estatísticas de qualidade;
- Promoção de uma cultura estatística.

De forma a alcançar os resultados dos desafios propostos nos quatro temas, foram definidas 16 áreas de intervenção sobre as quais serão direcionados os esforços para a sua operacionalização. Os objetivos definidos em cada área de intervenção, refletem a dinâmica das necessidades impostas pelos utilizadores e pela sociedade em geral no fornecimento atempado da informação estatística oficial fiável e com qualidade.

As 16 áreas de intervenção listadas visam responder aos aspetos relevantes identificados na análise SWOT. Assim, o desenvolvimento das estatísticas para o quinquénio 2013-2017 assenta em dezasseis áreas de intervenção agrupadas a partir dos quatro temas estratégicos, nomeadamente:

1. Produção e disseminação de estatísticas de qualidade:
 - a. Estatísticas demográficas, vitais e sociais correntes;
 - b. Estatísticas económicas correntes;
 - c. Estatísticas territoriais;
 - d. Grandes operações estatísticas;
 - e. Informação estatística geral.
2. Coordenação da produção de estatísticas de qualidade:
 - a. Coordenação e Monitoria dos processos estatísticos do SEN;
 - b. Planeamento, monitoria e avaliação e gestão de qualidade.
3. Capacitação institucional sustentável:
 - a. Escola Nacional de Estatística (ENE);
 - b. *Helpdesk* e suporte técnico e estatístico;
 - c. Recursos financeiros e materiais;
 - d. Recursos humanos;
 - e. Sistema de Informação Geográfica;
 - f. Tecnologias de Informação e Comunicação.
4. Promoção de uma cultura estatística:
 - a. Cooperação e Relações internacionais;
 - b. Promoção da cultura e advocacia estatística;
 - c. Quadro legal e institucional do SEN.

5. Metodologia de estudo – Os SIG aplicados ao IV

Recenseamento Populacional de Moçambique

Moçambique irá realizar o IV Recenseamento Geral da População e Habitação em agosto de 2017, que tem uma periodicidade de 10 anos sendo o último realizado em 2007 e terá um custo de aproximadamente 75 milhões de dólares (cerca de 68 milhões de euros). Num pequeno exercício matemático dividindo este número pelo número total de habitantes, que, em 2016, segundo os últimos dados do INE Moçambique, era de 26 423 632 milhões de habitantes temos um custo *per capita* de cerca de 2,8€. Esta operação censitária irá empregar temporariamente mais de 80 mil pessoas, entre eles, recenseadores, supervisores ou guias, em todo o território moçambicano. O custo do Censo é suportado pelo Governo pelos parceiros internacionais sendo que, por exemplo, a Suécia já contribuiu com cerca de 2,9 milhões de dólares de acordo com a Embaixada da Suécia em Moçambique. No entanto, o Governo de Moçambique pretende alocar 53% do custo total da operação censitária, dos quais 5,3 milhões de dólares serão necessários para 2016. Esta operação representa a maior fonte de dados sobre a população fornecendo informações detalhadas, fidedignas e de qualidade não só para o Governo, mas também para as entidades públicas, para o sector privado e para a população em geral.

Por outro lado, e de acordo com o Portal do Governo de Moçambique, o recenseamento também providencia uma estrutura sólida para a recolha de dados durante os períodos inter-censos e será fundamental para monitorizar o estado de concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) preconizados pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Segundo Isaltina Lucas, Presidente do INE Moçambique, “o Censo vai contribuir para melhorar os problemas de escassez e disponibilidade de dados de qualidade” sendo que “vai ajudar a entender melhor a qualidade das condições de vida das pessoas e determinar a integração social, demográfica ou económica e de exclusão em todo o país. Além disso, o censo irá fornecer ao Governo e a outras organizações a possibilidade de melhor desenhar os programas para o benefício de regiões mais desfavorecidas e de grupos vulneráveis ”.

Planeia-se, então, realizar um mapeamento nacional como ferramenta de apoio essencial à realização dos Censos 2017 contribuindo para o planeamento e o

acompanhamento da execução das operações de campo e, de seguida, para uma melhor consulta e divulgação dos resultados do censo.

5.1. Preparação do IV Recenseamento Geral da População e Habitação

A atualização cartográfica para o IV Recenseamento Geral da População e Habitação em 2017 consistirá na revisão da base cartográfica das áreas selecionadas pelos agentes recenseadores do censo anterior – o Censo de 2007. Portanto, é a atividade que vai garantir a implementação de processos, procedimentos, metodologias e orientações sistematizadas para o redimensionamento dos limites das áreas para os agentes do censo que irão recolher dados no Censo de 2017.

Como já foi referido anteriormente e de acordo com as recomendações das Nações Unidas, os recenseamentos da população e da habitação são considerados como as operações estatísticas "mais complexas, para além de dispendiosas, que qualquer país pode realizar". Por isso, o planeamento atempado e minucioso de todas as suas atividades, garante, não só a sua realização, como também e sobretudo a qualidade dos seus resultados. A atualização da cartografia censitária reveste-se assim, de importância vital no conjunto das diferentes e variadas etapas que devem orientar a realização das operações do censo. Com efeito, sem a atualização dos mapas que indicam onde as pessoas vivem no país, os resultados do censo podem ser desastrosos. Ou seja, todas as operações subsequentes podem-se revelar nulas, e, consequentemente, os dados recolhidos não espelham a realidade do país (INE Moçambique, 2015).

Durante a etapa de planeamento do recenseamento, a cartografia é usada para identificar todos os lugares habitados, conhecer a distribuição espacial da população e criar Áreas de Enumeração(AE) para melhor quantificar os recursos humanos e materiais necessários, bem como, a sua distribuição e gestão. Na fase da recolha de dados do recenseamento, a cartografia participa na distribuição dos agentes recenseadores pelas áreas de enumeração, evitando deste modo, duplicações e omissões da população e habitações.

A cartografia censitária desempenha um papel fundamental na fase posterior à recolha de dados, pois é usada como referência para o tratamento e disseminação de informação do recenseamento por áreas geográficas mais detalhadas, bem como para a realização de análises através dos SIG. Em termos mais gerais, o objetivo a alcançar com

a atualização da cartografia censitária é estabelecer uma base de informação georreferenciada de todo o país, que facilitará a organização, execução e controle das operações estatísticas no terreno, para além de facilitar o trabalho dos recenseadores, principalmente porque as áreas de recolha de informação estarão perfeitamente delimitadas. Por outro lado, a cartografia assegura a unicidade da informação e a cobertura territorial (assegurar que todo o agregado familiar seja visitado e, por conseguinte, seja recenseado).

5.2. Planificação

Uma das decisões iniciais da planificação de uma operação censitária prende-se com a definição das áreas administrativas às quais serão reportados os dados do censo. Estas áreas podem ser qualquer unidade geográfica espacial, mas, normalmente, são unidades hierárquicas do país, ou seja, há uma autoridade governamental com jurisdição sobre o território. A preparação de um censo envolve a criação de uma lista de todas as unidades administrativas e estatísticas no país sendo que a relação entre todos os tipos das referidas unidade devem ser previamente definidos (United Nations, 2009a). Para além das unidades administrativas, podem ser consideradas outras divisões territoriais com diversos propósitos que, por sua vez, necessitam de ser associadas aos dados censitários, como por exemplo:

- Aglomerados Urbanos (regiões metropolitanas);
- Áreas culturais ou tribais;
- Áreas do mercado de trabalho;
- Áreas postais;
- Distritos eleitorais;
- Unidades cadastrais;

Desta forma, a coordenação entre as agências governamentais e os órgãos de estatística deve incluir não só a cedência das bases dos limites administrativos, mas também a descrição e o acompanhamento contínuo das dinâmicas territoriais desses mesmos limites havendo mudanças ou não. Por outro lado, aspetos que podem influenciar direta ou indiretamente os atributos da base censitária devem também ser referidos. Em relação à Figura 14 esta apresenta um modelo genérico da hierarquia da base cartográfica censitária recomendada pelas Nações Unidas (2009a) onde divide o país em vários níveis

administrativos sendo que os aglomerados urbanos se apresentam, normalmente, de forma mais organizada e estruturada apresentando um maior número de divisões quando comparadas com as localidades rurais.

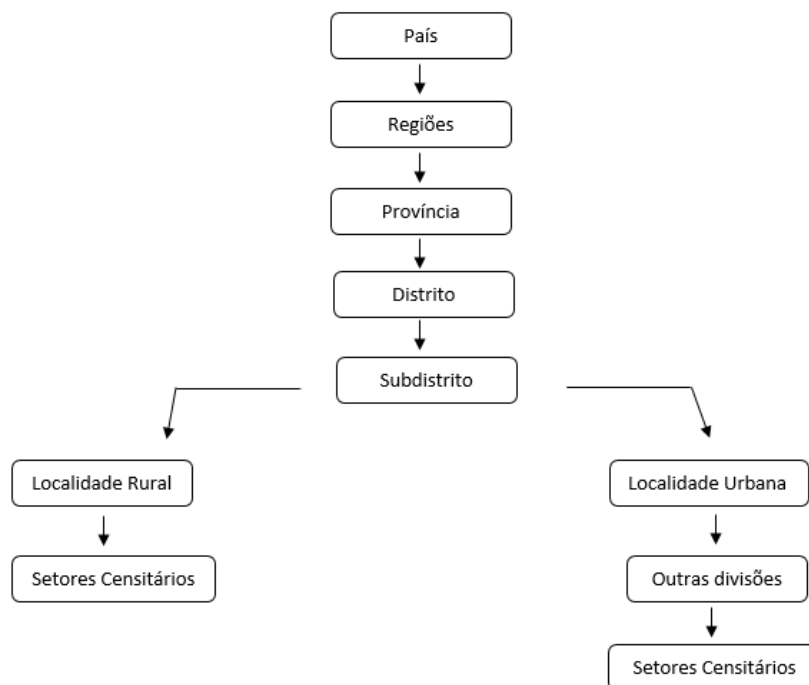


Figura 15 - Hierarquia genérica da base cartográfica censitária. Fonte Adaptada: UNITED NATIONS (2009a)

No que diz respeito à estrutura administrativa de Moçambique o número um (1) do artigo 7 da Constituição da República Moçambicana estabelece que esta organiza-se territorialmente em províncias, distritos, postos administrativos, localidades e povoações sendo que o artigo número dois (2) do mesmo artigo refere que as áreas urbanas estruturam-se em Cidades e Vilas. Por sua vez, a Lei 2/97, de 28 de maio, no seu artigo primeiro, estabelece a existência de Autarquias Locais que visam a prossecução dos interesses das respetivas populações. O no 2 do artigo 2 da mesma lei refere que os municípios correspondem à circunscrição territorial das cidades e vilas, podendo o Governo criar outras categorias se assim o entender.

Então e de acordo com as leis número 26, 27 e 28/2013 de 18 de dezembro, foram criados novos distritos e transferidas áreas e sedes distritais que carecem da determinação e conhecimento dos limites de cada circunscrição territorial para uma efetiva administração do território e o enquadramento correto da população. Deste modo, Moçambique está dividido em 10 províncias mais a Cidade de Maputo (com estatuto de

província), 152 distritos, 436 postos administrativos, 1217 localidades e povoações em número indeterminado. As áreas urbanas são constituídas por 23 cidades e 68 vilas das quais 54 são autarquias locais (INE Moçambique, 2015).

Divisão Administrativa	Autoridade
Permanente	
Província	Governador
Distrito	Administrador
Posto Administrativo	Chefe do posto
Localidade/Vila/Bairro	Chefe da localidade/Vila/Bairro
Não permanente	
Regulado	Régulo
Povoação/Aldeia	Chefe da Povoação/Aldeia
Outras divisões	Outras autoridades
Limites Estatísticos	
Órgão Executivo de Recenseamento (OER)	
Área de Controle (AC)	
Área de Enumeração (AE)	

Figura 16 - Divisão administrativa oficial e limites estatísticos. Fonte: Manual de Instrução para Atualização Cartográfica, Censo 2017 (INE Moçambique, 2015)

Considera-se divisão administrativa permanente aquela que a estrutura hierárquica e toponímia são comuns em todas províncias. Por exemplo, todas as províncias apresentam a seguinte estrutura: Distrito; Posto administrativo; Localidade rural; Bairro urbano e Vila (Figura). No que diz respeito à divisão administrativa não permanente esta corresponde aos níveis de organização territorial de mesma hierarquia enquadrados abaixo dos limites da divisão administrativa permanentes, cujas designações são diferentes (Figura 15).

A Figura 15 mostra, então, a estrutura da divisão administrativa do país e os limites estatísticos onde os primeiros quatro (4) níveis são comuns em todas as províncias e os restantes níveis administrativos, a hierarquia e a nomenclatura variam de província para província.

5.3. Problemas recorrentes no processo de recenseamento geral da população de Moçambique

Os problemas associados ao recenseamento geral da população e habitação em Moçambique são reincidentes em todos os censos, mas a tendência é para que sejam ultrapassados ao longo do tempo. A baixa taxa de resposta aos vários inquéritos aliada a um fraco sistema interno de controlo de qualidade é um forte impedimento para a realização de uma boa operação censitária embora se tenha assistido a uma melhoria gradual destes parâmetros onde a participação dos partidos políticos, das agências governamentais e da sociedade civil tem ajudado e muito à consciencialização da importância dos censos e da informação estatística para a população.

Por outro lado, existe uma multiplicidade de bases de dados que não estão assentes numa plataforma comum dificultando a coordenação intersectorial e consequentemente a qualidade da produção estatística. De acordo com o Plano Estratégico do Sistema Estatístico Nacional 2013-2017, há também uma escassez de módulos de capacitação sobre métodos de produção estatística para os técnicos do Sistema Estatístico Nacional de Moçambique que aliado à rápida transformação tecnológica que se assiste a nível global dificulta a operação censitária. Por outro lado, não existe uma unidade efetiva de *marketing* para os serviços e produtos do Sistema Estatístico Nacional e do Instituto Nacional de Estatística de Moçambique prejudicando a divulgação dos referidos produtos e contribuindo para a falta de cultura estatística moçambicana. No que diz respeito à vertente financeira do recenseamento, Moçambique possui uma dependência externa para a realização do mesmo, ou seja, necessita de financiamento de outros países ou entidades para que possa atingir um grau mínimo de qualidade estatística a nível mundial. Tendo como exemplo o IV Recenseamento Geral da População e Habitação a realizar-se em 2017 que irá custar cerca de 75 milhões de dólares do qual o Governo de Moçambique pretende destinar 53% do custo total a financiadores externos tais como a Organização das Nações Unidas ou o Governo da Suécia como já foi referido anteriormente. Noutra perspetiva, existe sempre a possibilidade de uma crise financeira internacional à qual Moçambique sofrerá de forma intensa as suas consequências criando uma insustentabilidade de suportar o financiamento para este tipo de operações.

Em relação aos problemas associados ao aspeto metodológico Charles e Sá (2014) efetuaram uma análise comparativa de setores censitários onde confrontam as

características dos setores censitários sobrepondo-os numa carta topográfica (2006) e numa imagem de satélite (2014). Os referidos autores concluíram o seguinte:

- Diferença acentuada do número total de domicílios entre os setores censitários;
- Dificuldade por parte dos recenseadores em identificar percursos relativos ao perímetro das áreas de trabalho ao posicionar a carta topográfica (2006) como fundo do mapa dos setores censitários incorrendo em erros.
- Erros de trabalho de campo;
- Erros no traçado dos limites dos setores censitários;
- Limites a dividir unidades domiciliárias, ou seja, um domicílio pertencia em simultâneo a dois setores censitários;

Estas situações ocorreram e, de acordo com os autores, devido à utilização de cartas topográficas datadas das décadas de 60 e 70 para a criação dos setores censitários relativos ao censo de 2007. As Figuras 15, 16 e 17 evidenciam o trabalho realizado na atualização dos limites censitários.

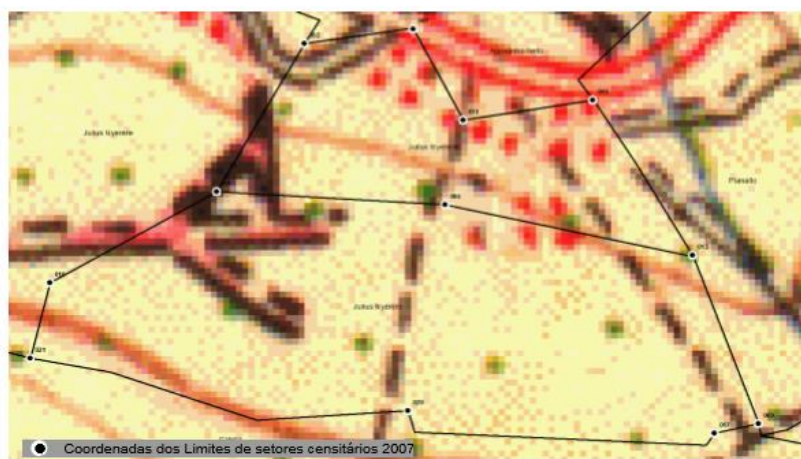


Figura 17 - Setores censitários delimitados a partir da carta topográfica 1:50 000 para o censo 2007 (Pormenor). Fonte: Charles e Sá (2014)



Figura 18 - Sobreposição dos setores censitários de 2007 na imagem de satélite Quickbird de 2004. Fonte: Charles e Sá (2014)



Figura 19 - Correções nos setores censitários. Fonte: Charles e Sá (2014)

A imagem de satélite *Quickbird* de 2014 quando combinada com os limites dos setores censitários de 2007 possibilitou que os problemas e erros metodológicos da elaboração dos mesmos fossem detetados e retificados como demonstram as Figuras 16 e 17. Por outro lado, Charles e Sá (2014) aquando deste processo criaram outro produto derivado desta operação, ou seja, uma base vetorial dos imóveis e das estradas para fins estatísticos. Desta forma, a base georreferenciada dos imóveis irá permitir um processo de elaboração dos limites censitários mais orientado, ou seja, a dimensão do número de domicílios por cada setor será feita com objetividade e rigor. Por sua vez, esta prática traz vários benefícios operacionais e metodológicos permitindo uma diminuição de custos tanto na criação como na atualização dos setores censitários pois, a base vetorial dos imóveis e das estradas é facilmente atualizada quando comparada com a utilização de cartas topográficas.



Figura 20 - Detalhe da base vetorial dos imóveis e estradas de Songo – Província de Tete.

Fonte: Charles e Sá (2014)

Este trabalho comparativo, realizado por Charles e Sá (2014), evidenciou alguns dos problemas dos últimos censos demográficos e de habitação em Moçambique que, muitas vezes, provocam uma interpretação errada dos mapas pelos utilizadores criando incertezas na identificação e localização de áreas de recolha de dados. A introdução do uso de imagens de satélite manipulados por um software de informação geográfica, por exemplo o *ArcGIS* possibilitou a identificação e correção dos limites dos setores censitários e a criação da base vetorial (Figura 18) de domicílios e estradas de Moçambique. Este processo teve como objetivo evitar omissões e duplicidade de dados (Charles e Sá, 2014).

5.4. Procedimento dos trabalhos

De forma a garantir um sistema de referência único para todo o país, a cartografia vetorial estará georreferenciada utilizando o sistema WGS84 (*World Geodetic System*), em coordenadas geográficas. O projeto consiste no processamento e produção de mapas vetoriais de acordo com os seguintes temas (Figura 19):

	Code: Alphanumeric and numeric		
Domain: Redes de transportes e comunicações / Network Transport and communications	Main road, axis	Estradas Principais	200
		Eixos de estradas principais	201
	Secondary road, axis	Estradas secundarias	202
		Eixos de estradas secundarias	203
	Railroad , axis	Linha férrea simples	207
		Eixos de linha férrea simples	208
	Toponymy	Toponímia	390
	Code: Alphanumeric and numeric		
Domain: Hidrografia / Hydrography	Lakes	Lagos	401
	River Axis	Eixos de rio	403
	Toponymy	Toponímia	490

Figura 21 - Temas para a produção de mapas. Fonte: INE Moçambique

Um dos primeiros passos a executar num projeto de recenseamento é uma detalhada avaliação das necessidades do utilizador, seguida de uma investigação das

opções geográficas disponíveis e viáveis. Posteriormente, a agência responsável pelo censo deverá conciliar as expectativas do utilizador com os recursos disponíveis.

Um processo de planeamento de um censo bem-sucedido requer, então, consultas extensas aos principais utilizadores da informação produzida pelo mesmo. Este processo deve incluir consultas sobre o conteúdo geográfico, ou seja, as estruturas geográficas, incluindo hierarquias administrativas, e também nos produtos de base geográfica que suportam a análise de dados do recenseamento.

Esta componente de planeamento deve ser incluída no programa geral de consulta para o censo. Como a procura por informação censitária georreferenciada aumenta, as consultas relativas aos produtos geográficos terão um papel importante neste processo. As instituições que utilizam mapas estatísticos, por exemplo, devem ser incluídas nos painéis consultivos que fornecem informação para o processo de planeamento do censo.

Desta forma, as necessidades do utilizador determinam o conjunto de produtos que sairão no final do ciclo de recenseamento. Estes produtos devem incluir sempre uma documentação adequada, incluindo codificação e metadados de forma a torná-los acessíveis para os utilizadores. No caso de Moçambique o produto é o seguinte e com as respetivas especificações:

- Mapas vetoriais nos formatos DWG, DGN e *Shapefile* (Esri) gerados para todo o território de Moçambique;
- Sistema de referência: WGS 1984, *Datum*: WGS 1984, *Spheroid*: WGS 1984, coordenadas geográficas;
- Formatos de gravação: DWG, DGN e ESRI *shapefile*;
- Sistema de codificação de ficheiros;
- Normas: ISO 19115 e ISO 19139th;

A aquisição dos mapas vetoriais será de acordo com os principais objetivos estabelecidos pelo INE de Moçambique.

5.5. Áreas de Enumeração

Os setores censitários ou Áreas de Enumeração relativos ao censo de 2007 foram elaborados a partir de cartas topográficas (1:50 000) de 2006 sendo que estes estão a servir de base para a atualização dos limites censitários relativos ao censo de 2017. As bases cartográficas de referência de Moçambique composta por cartas topográficas em escalas 1:50 000 e 1:250 000 datavam da década de 60 e 70. Todavia, estas cartas nunca foram atualizadas e tendo em conta a constante mudança do espaço geográfico, seja pela ação antrópica, seja pela influência de fenómenos naturais, tornam-se um pouco obsoletas.

Atualmente, os processos de elaboração e atualização dos setores censitários orientam-se de acordo com as diretrizes publicadas pelas Nações Unidas. Contudo, a aplicação destas diretrizes não é homogénea, variando de país para país de acordo com as suas especificidades. De acordo com as Nações Unidas (2009) as diretrizes são as seguintes:

- Atender às necessidades governamentais e dos utilizadores das informações estatísticas;
- Devem ser compactos, isto é, sem vazio ou partes dissociadas;
- Limites consistentes com a divisão administrativa;
- Possuir limites de fácil identificação no terreno;
- Ser exclusivo (sem sobreposição) e exaustivo (cobrir todo o país);
- Ser pequeno e acessível o suficiente para ser coberto pelo agente recenseador durante o período censitário;
- Ser pequeno e flexível o suficiente para permitir as operações de tabulação e georreferenciamento das informações para diferentes unidades de referência estatística;
- Ser útil para outras atividades censitárias e outras pesquisas estatísticas.
- Ter populações com um número aproximado de constituintes;

O cumprimento destas diretrizes garante, à partida, um maior rigor e precisão na delimitação das Áreas de Enumeração. O setor censitário ou Área de Enumeração é, então, uma porção do território nacional cuidadosamente delimitada para efeitos estatísticos podendo ser composto por:

- Um bairro;
- Parte de um bairro;

- Mais do que um bairro;
- Partes de diferentes bairros;
- Um lugar;
- Parte de um lugar;
- Mais do que um lugar;
- Partes de diferentes lugares;

A Figura 20 exemplifica aqueles que devem ser os componentes presentes numa área de enumeração.

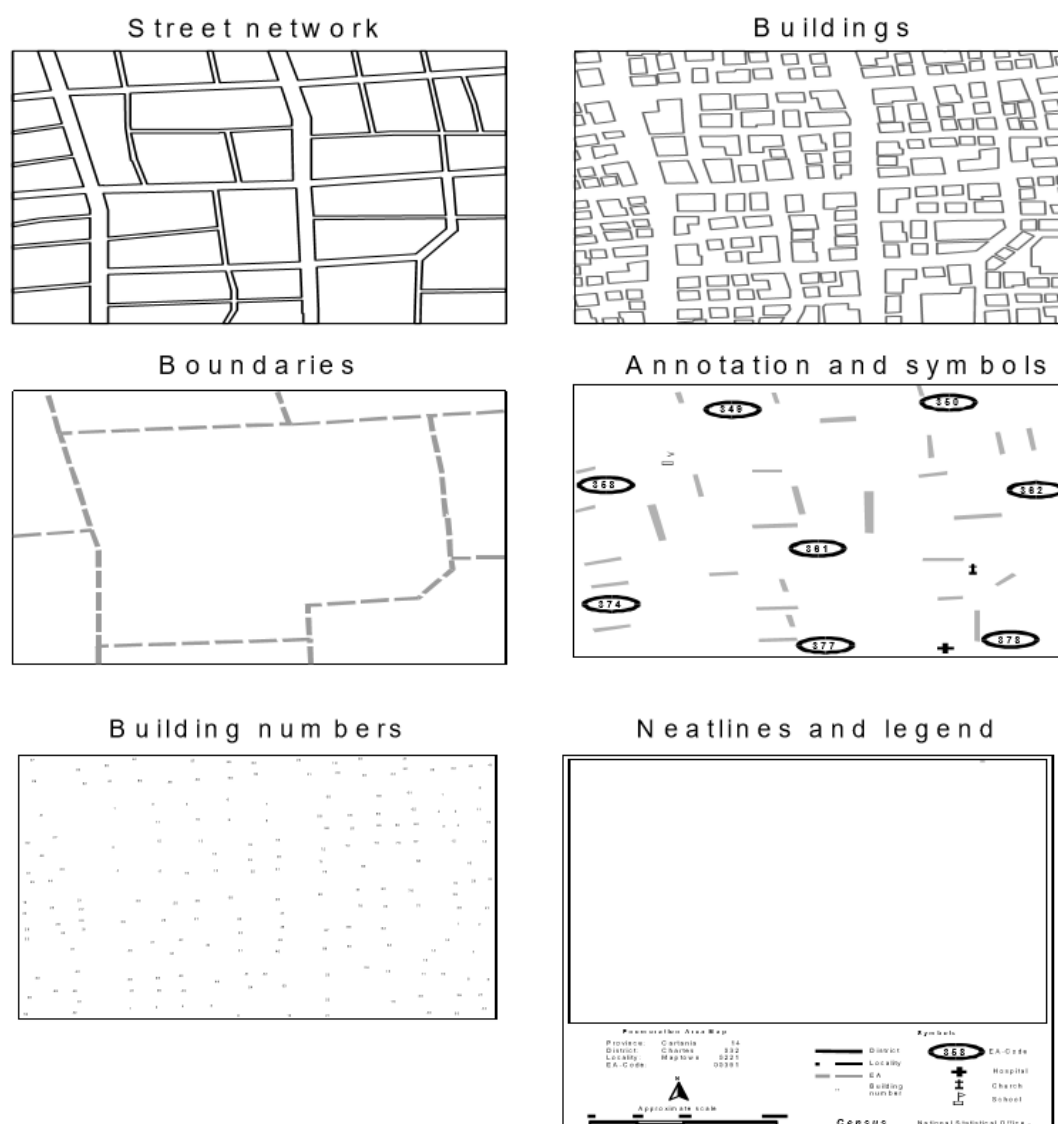


Figura 22 - Exemplo dos componentes de uma Área de Enumeração. Fonte: Nações Unidas, 2000.

Em muitos países o desenho do mapa da Área de Enumeração pode ser mais simples ou mais complicado sendo este apenas um exemplo que, posteriormente, deve ser adaptado à realidade de cada país. Por outro lado, no estudo sobre as molduras dos mapas censitários, BRIGHAM (2009) constatou que várias agências de estatística do mundo, que se apoiam nas TIG para preparar os seus mapas, adaptam os modelos dos próprios *softwares*, e não existe um modelo padrão para todos os países.

5.6. Unidades base de atualização cartográfica para o IV Recenseamento Geral da População e Habitação

Numa primeira fase são criados os limites estatísticos que representam as subdivisões territoriais concebidas considerando os limites da divisão administrativa permanente hierarquicamente inferior tendo como objetivo o dimensionamento do trabalho de recolha, supervisão, processamento e disseminação dos dados e respetiva informação estatística. Os limites estatísticos são constituídos por Órgãos Executivos de Recenseamento (OER), Áreas de Controlo (AC) e Áreas de Enumeração(AE). A Área de Controlo corresponde ao conjunto composto por duas a três AE contíguas para a área rural e três a quatro na área urbana sendo que a estratégia de codificação é semelhante à das AE.

Desta forma, a estrutura base de organização da operação censitária é o Órgão Executivo de Recenseamento. É através deste órgão que a planificação e organização logística do recenseamento, a distribuição dos agentes recenseadores, controladores, supervisores e a gestão da recolha de dados é efetuada. Então, a atualização cartográfica orienta-se em consonância com a estrutura do Censo identificando-se três unidades administrativas oficiais:

1. **Localidade rural:** unidade administrativa imediatamente inferior ao posto administrativo rural sob responsabilidade da direção do chefe de localidade. A localidade rural é a unidade administrativa para a organização e implementação das atividades de atualização cartográfica nas áreas rurais.
2. **Bairro urbano:** unidade administrativa primária para a organização e implementação das atividades de campo nas áreas urbanas. Não existe um escalão administrativo imediatamente superior uniforme para este nível. Para Maputo cidade, por exemplo: o bairro é antecedido pelo distrito municipal, na cidade da

Beira é antecedido pelo posto administrativo urbano e na cidade de Lichinga são localidades urbanas

3. **Vila:** unidade administrativa inserida na área rural hierarquicamente equivalente a localidade, mas por atingir um nível de desenvolvimento específico é lhe conferida o estatuto de urbano embora não reúna características para ser considerada cidade. As vilas que são consideradas OER são os 68 centros populacionais urbanos definidos pelo decreto-lei nº4/86 de 25 de junho, resolução nº9/87 de conselho de ministros.

O INE Moçambique (2015), refere que não existe um limite bem definido para os referidos espaços geográficos, mas que, a partir da organização administrativa local, poder-se-á obter informação que suporte a delimitação das mesmas. Para fins estatísticos, a vila é vista como uma unidade primária para a organização e implementação das atividades de campo censitárias.

5.7. Critérios para a criação e atualização de Áreas de Enumeração em Moçambique

De acordo com o Manual de Instrução para Atualização Cartográfica, Censo 2017 (INE Moçambique, 2015), a Área de Enumeração é definida como sendo “um espaço geográfico bem demarcado, formado por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, cuja dimensão de agregados familiares, total da população e habitação, permitem ao recenseador cumprir suas atividades em prazos determinados, respeitando os limites e o cronograma de recolha de dados previamente definidos”.

O referido manual define também a dimensão das AE que é estabelecida principalmente em função do número de habitantes (entre 500 habitantes a 750 habitantes) e o número de agregados familiares (entre 80 agregados e 120 agregados), sendo que, na área rural varia de 80 a 100 AF e na área urbana de 100 a 120 AF havendo sempre a possibilidade de em casos excecionais e devidamente enquadrados a dimensão das AE e o número de AF ser superior aos limites acima mencionados.

Então e de acordo com o INE Moçambique (2015), pode-se dizer que as Áreas de Enumeração rurais são criadas fundamentalmente a partir da observação de elementos como o número e a distância entre as unidades habitacionais e os aspetos físico-naturais. Em relação às áreas urbanas, onde a disposição espacial das unidades habitacionais é

quase uniforme, o fator determinante para a criação de AE, é o número de agregados familiares.

O INE Moçambique (2015) define as seguintes instruções básicas para a delimitação das Áreas de Enumeração:

- As AE das áreas rurais, não devem ser muito grandes, em termos de extensão territorial, devido a longas distâncias a serem percorridas a pé durante o recenseamento.
- As AE delimitadas dentro de uma área administrativa devem cobrir a sua total extensão. Quer dizer, todas as parcelas devem ser atribuídas a uma ou outra área de enumeração, sem que haja lacunas e sobreposições;
- As AE devem ser áreas contíguas e codificadas. A codificação deve ser feita seguindo a proximidade geográfica das áreas. O procedimento que se recomenda na codificação é iniciar na direção Norte-Sul a partir de um canto do mapa e mover-se em movimento serpentino e terminar no lado Sul-Este;
- As AE devem ser delimitadas levando em consideração a estrutura administrativa, isto é, os limites não devem sobrepor-se aos limites dos bairros rurais, aldeias, zonas, quarteirões, etc.;
- As AE não devem atravessar barreiras físicas que podem dificultar o movimento dos recenseadores. Isto deve ser levado em consideração durante a delimitação das AE;
- Centros de convivência e/ou instituições como hotéis, hospitais, etc., devem ser identificados e delimitados em separado. Contudo, se o número de habitantes for inferior ao mínimo indicado para formar uma AE, eles devem fazer parte de uma AE regular;
- Outras instituições como centros da polícia, quartéis, prisões, onde os civis não estão autorizados a entrar devem constituir AE separadas. Deve-se, contudo, estar seguro de que a localização de cada uma destas instituições foi claramente marcada no mapa;
- Para as AE de 2007 que abrangem mais de um N1, devem ser desintegradas constituindo uma ou mais AE;
- Se a aldeia tiver um número de população superior ao valor máximo para uma AE deve ser delimitada em 2 ou mais AE dependendo do tamanho da população. Sempre que possível, os limites de cada AE assim criados pela separação das

aldeias, devem ser identificados pela sua delimitação ao longo dos limites das povoações ou aspetos geográficos visíveis tais como: estradas, caminhos, picadas, vales, rios, cercas, etc. Onde tais aspetos não existam, deve traçar-se linhas de limites imaginários com referências a acidentes naturais, construções relevantes que devem figurar nos mapas;

- Uma AE não deve ser composta por mais de um N1 independentemente do número de AF, unidades habitacionais ou total da população;

Em simultâneo aos processos de atualização, ajuste e validação dos limites censitários são elaborados os respetivos textos que descrevem o perímetro da AE, ou seja, é criada uma relação textual de acidentes topográficos naturais ou artificiais descritos de forma sequencial que definem a linha imaginária ou não da demarcação da AE (INE Moçambique, 2015). Este texto tem como objetivo, a identificação do ponto de partida, que deve ser de fácil identificação no terreno e do ponto de chegada que deverá ser o mesmo do ponto de partida onde a orientação textual deve seguir o sentido horário.

5.8. Sistema de Codificação das Áreas de Enumeração de Moçambique

De acordo com o INE Moçambique (2015), o sistema concebido para a codificação das AE aquando das atividades pré-censitárias do II Recenseamento Geral da Habitação e População em 1997 foi implantado com êxito tanto na operação censitária de 1997 como na de 2007. Este sistema permite, então, uma localização rápida e eficiente das localidades, facilita o processamento dos dados e possibilita a interligação de dados e outras informações de carácter geográfico num sistema de gestão de base de dados em ambiente SIG. Neste sistema, o processo de atribuição do identificador único da AE é feito a partir do OER seguindo dois fundamentos:

- Disposição geográfica da AE no contexto do OER (Norte-Sul);
- A serpentina (para o fluxo e atribuição dos códigos).

A atualização cartográfica prevista para o recenseamento de 2017 manterá a sequência poligonal dos limites da AE estando previstos todo o tipo de casos em que haja necessidade ou não de intervenção nos referidos limites. Este processo é essencial pois possibilita uma ligação contínua entre AE de diferentes operações censitárias sendo também utilizada para efeitos de comparabilidade intercensitária. O INE Moçambique

(2015) prevê 5 cenários referentes à atribuição ou manutenção da codificação censitária AE:

1. AE cuja estrutura não precisou de alterações;
2. Códigos operacionais do Censo 2017;
3. União de duas ou mais AE para a criação de uma única AE;
4. Novas áreas criadas na atualização cartográfica 2017;
5. Uma AE que foi subdividida em duas ou mais AE.

Em relação ao primeiro caso referido nos cenários acima apresentados, a codificação mantém-se de um recenseamento para o outro, ou seja, o número identificador da AE de 2007 é idêntico para o recenseamento de 2017. No terceiro caso (União de AE), o critério consistirá na manutenção do primeiro código da AE inferior, isto é, aquela que possui um menor valor absoluto sendo associados os números das AE que eventualmente se juntaram a esta, obedecendo a uma sequência crescente dos números como está representado na Figura 21.

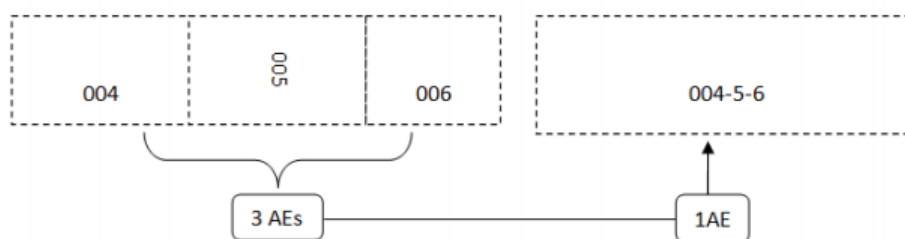


Figura 23 - Exemplo da união de três AE e respetiva codificação. Fonte: Manual de Instrução para Atualização Cartográfica, Censo 2017 (INE Moçambique, 2015)

No que diz respeito ao último caso apresentado (Divisão de AE), o procedimento recomendado pelo INE Moçambique (2015) é o de manter a base de codificação do recenseamento anterior adicionando um sufixo alfabético (A-Z) seguindo a regra da serpentina ao nível da AE tendo em conta o número de subdivisões (Figura 22).

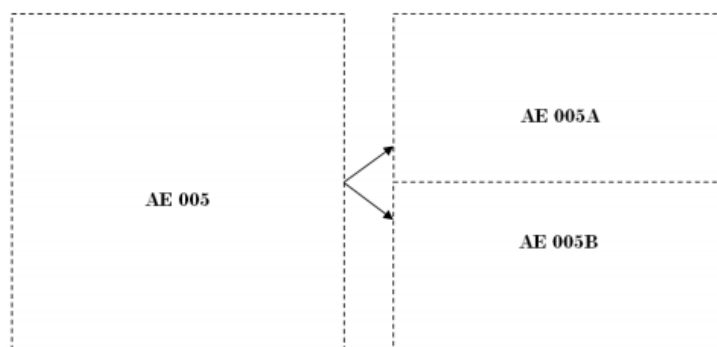


Figura 24 - – Exemplo de codificação de uma AE dividida em duas partes. Fonte: Manual de Instrução para Atualização Cartográfica, Censo 2017 (INE Moçambique, 2015)

Em relação aos códigos operacionais para o Censo 2017, estes referem-se ao método da atribuição de códigos sequenciais sem ter em conta a codificação atribuída no processo de união e divisão da AE. Na realidade, esta codificação é aplicada exclusivamente para os OER de situação B e C como está demonstrado na Figura 23.

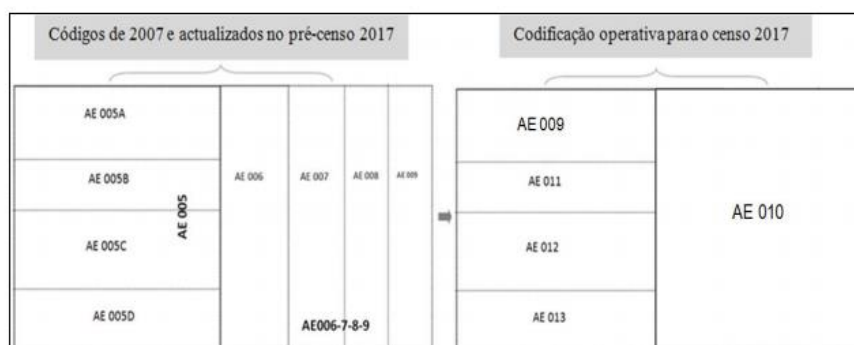


Figura 25 - Exemplo de códigos das AE atualizados e os operativos para o Censo 2017. Fonte: Manual de Instrução para Atualização Cartográfica, Censo 2017 (INE Moçambique, 2015)

5.9. Categorização administrativa e geográfica

O sistema de codificação moçambicano é dividido em três categorias, nomeadamente a área geográfica, a divisão administrativa e divisão estatística. Em relação à área geográfica é, então, atribuído o código de um dígito que tem como função diferenciar as áreas urbanas, rurais e urbanas de gestão municipal. A Figura 24 representa os códigos da respetiva área geográfica.

Área Geográfica	Código
Urbana	1
Rural	2
Município	3

Figura 26 - Códigos das áreas geográficas de Moçambique. Fonte: Manual de Instrução para Atualização Cartográfica, Censo 2017 (INE Moçambique, 2015)

Em relação à categorização administrativa é atribuído um código de dois dígitos para cada nível administrativo resultando num aumento do número de dígitos à medida que se diminui o nível administrativo derivado da união de dígitos dos níveis superiores. O INE Moçambique (2015) dá como exemplo a Província de Maputo, que possui o código 10 e o distrito de Boane que possui o código 1002, sendo os dois primeiros dígitos correspondentes à província e os outros dois ao distrito. A Figura 25 retrata a seguinte situação: a povoação 25 de Junho que pertence à localidade de Gueguegue, Posto Administrativo de Boane, distrito de Boane na província de Maputo é 100201029906.

Designação	Província	Distrito	Posto Adm.	Localidade	Bairro	Povoado
Maputo	10					
Boane		1002				
Boane			100201			
Gueguegue				10020102		
					1002010299	
25 de Junho						100201029906

Figura 27 - Estrutura da codificação em Moçambique. Fonte: Manual de Instrução para Atualização Cartográfica, Censo 2017 (INE Moçambique, 2015)

No que diz respeito à divisão estatística a atribuição de códigos varia entre dois a três dígitos sendo atribuída à Área de Controlo dois dígitos e à Área de Enumeração três dígitos. Em relação à codificação da AE, esta deve conter três dígitos como já foi referido anteriormente, codificação essa que deve iniciar-se a partir de 001 devendo manter, sempre que possível, os códigos relativos a 2007. Relativamente à codificação da AC

esta, para além de conter dois dígitos, deve iniciar a partir de 01 mantendo os códigos de 2007 quando tal for possível.

5.10. Área de Enumeração em Moçambique

Neste caso irei utilizar como exemplo a Área de Enumeração número 20 para o recenseamento de 2017 onde se posiciona a localidade de Malehice Sede pertencente ao Posto Administrativo de Malehice que, por sua vez, situa-se no distrito de Chibuto, província de Gaza como é possível identificar na Figura 26. A cada nível hierárquico é atribuído um número possibilitando, desta forma, um código único identificador para cada Área de Enumeração de Moçambique. Nesta situação em particular a Área de Enumeração diz respeito ao Quarteirão 5 pertencente ao Bairro 1 da já referida localidade de Malehice Sede sendo do tipo rural. Esta Área de Enumeração diz já respeito ao recenseamento de 2017 sendo esta elaborada pelo INE – Moçambique.

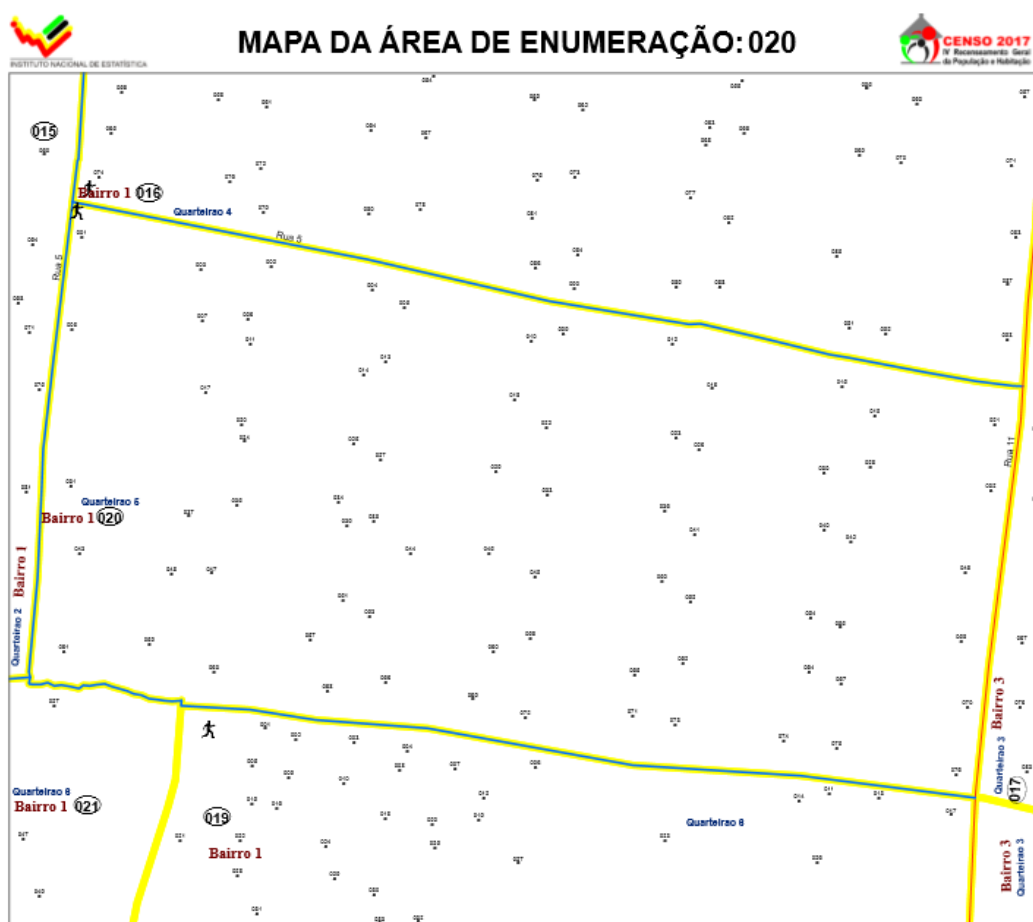


Figura 28 - Mapa da Área de Enumeração nº 20. Fonte: INE Moçambique

Para cada bairro foi criada uma base de dados contendo limites do bairro e subdivisões internas como quarteirões, setores censitários, áreas de controlo e pontos de

referência. Para a delimitação e criação de mapas dos setores censitários e áreas de controlo nas áreas urbanas foram utilizadas imagens satélite e a base cartográfica vetorial como bases de referência. De referir que durante o trabalho de campo foram delimitadas as Áreas de Enumeração e levantamento de coordenadas de infraestruturas de saúde, educação, igrejas, mesquitas, casas – não todas, entre outros elementos, que servem de referência às áreas delimitadas.

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA HABITAÇÃO	
<u>Tipo de Localização:</u> Rural	
Província: Gaza	09
Distrito: Chibuto	03
Posto Administrativo: Malehice	06
Localidade/Vila: Malehice Sede	01
Bairro: Nao Aplicavel	99
Área de Enumeração:	020
Povoação/Unid. Comunal/	01
Quarteirão: Bairro 1	
Zona/Quarteirão:	
Quarteirao 5	05

Figura 29 - Elementos identificadores da Área de Enumeração^o20. Fonte: INE Moçambique

A Figura 27, acima apresentada, dá-nos a localização geográfica da Área de Enumeração e a respetiva hierarquia administrativa de forma a identificar a própria. Em relação à legenda o mapa da Área de Enumeração contém os seguintes elementos georreferenciados como está presente na Figura 28:

- Área de Culto
- Cemitério
- Comércio
- Estabelecimento de ensino
- Fonte de abastecimento de água
- Partida e Chegada
- Telecomunicação
- Unidade Sanitária

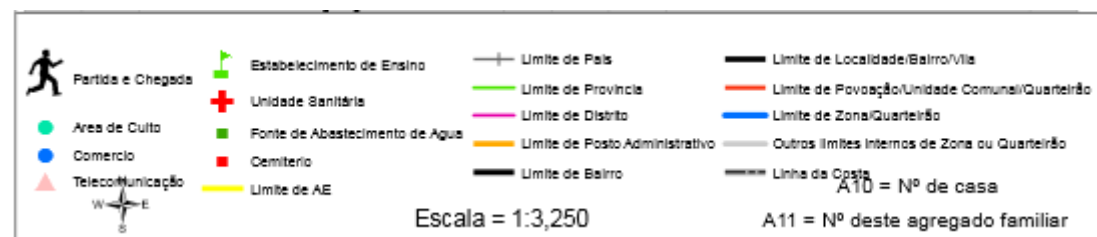


Figura 30 - Legenda da Área de Enumeração^o 20. Fonte: INE Moçambique

Por outro lado, o mapa contém os seguintes limites identificados como é possível identificar na Figura 28:

- Limite da Área de Enumeração;
- Limite de Bairro;
- Limite de Distrito;
- Limite de Localidade/Bairro/Vila;
- Limite de Posto Administrativo;
- Limite de Povoação/Unidade Comunal/Quarteirão;
- Limite de Província;
- Limite de Zona/Quarteirão;
- Limite do País;
- Linha de Costa.

Para além dos elementos já referidos a legenda inclui ainda a escala utilizada, o número de casa e do agregado familiar e a indicação do ponto de Partida e Chegada como é possível verificar na Figura 29.

Ponto de partida e de chegada: Rua 5 próximo ao AF 001,003-Victoria Constatino Balate. Deste ponto, o limite segue a Rua 5 ate encontrar a Rua 11 passando próximo dos AFs: 002-Mariete Inguane, 005, 009, 012-Antonio Chitsotso, 015-Carla Chiconela, 019, 021. Na Rua 11, o limite vira a direita seguindo esta Rua ate ao AF 076-Isabel Duvane, deste AF, o limite vira a esquerda percorrendo o caminho limite entre os quarteirões 5 e 6 ate AF 061-Laura Macamo. Deste AF, o limite vira a direita seguindo o caminho limite dos quarteirões 5 e 2, passando pelos AF:043, 031, 008-Albino Mondlane ate ao ponto de Partida.

Figura 31 - Descrição do Ponto de Partida e de Chegada da Área de Enumeração^o 20.

Fonte: INE Moçambique

A Figura 29 apresenta-nos a descrição do ponto de Partida e de Chegada sendo estes indicativos de onde se deverá iniciar e terminar a AE em estudo. É uma relação textual de acidentes topográficos naturais ou artificiais descritos de forma sequencial e que definem uma linha imaginária do contorno da Área de Enumeração. Estes pontos identificados no mapa devem ser de fácil identificação no terreno tais como a intersecção de caminhos, pontes, unidades habitacionais, construções de referência na AE, etc. De referir que o ponto de partida deverá ser o mesmo que o ponto de chegada e a orientação presente no texto segue o sentido dos ponteiros do relógio (da esquerda para a direita).

No que diz respeito ao anexo 2, esta expõe os nomes dos chefes do agregado familiar do bairro e quarteirão em análise. Neste caso, existem 76 chefes de família correspondendo a 76 casas representadas no mapa. A coluna A10 diz respeito ao número da casa enquanto a coluna A11 corresponde ao número do agregado familiar. Segundo o INE Moçambique (2015), o agregado familiar (AF) é considerado todo o grupo de pessoas ligadas ou não por laços de parentesco, que vivem na mesma casa e partilham as mesmas refeições e a maior parte das despesas.

5.11. Área de Estudo – Áreas de Enumeração da cidade de Xai-Xai

A cidade de Xai-Xai é a capital da província de Gaza em Moçambique sendo anteriormente denominada de João Belo em homenagem a um antigo administrador. A cidade está assente no vale do rio Limpopo, sendo banhada por este rio alguns quilómetros a montante da sua foz. Situa-se a 224 km a nordeste de Maputo possuindo, de acordo com o III Recenseamento Geral da População e Habitação de 2007, uma população de 115 752 habitantes representando cerca de 9,4% da população total da província de Gaza (1 228 514 habitantes) distribuídos por uma área aproximada de 135 km².

Possui, então, uma densidade populacional de 856,22 hab/km² englobando um total de 22 965 agregados familiares. Em relação ao clima que afeta a cidade esta apresenta uma temperatura média anual de 23,2°C podendo ser registadas temperaturas máximas a rondar os 39°C e temperaturas mínimas a rondar os 7°C. Possui uma humidade relativa média de 77,5 (%) e uma precipitação média mensal de 56.6 (mm) segundo o Instituto Nacional de Meteorologia de Moçambique.

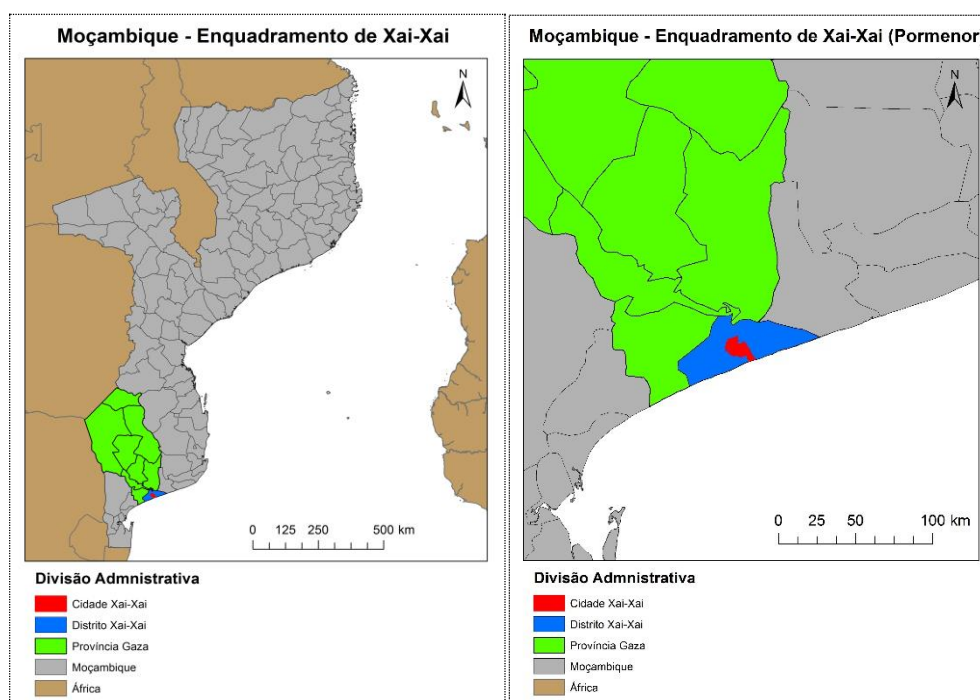


Figura 32 - Enquadramento da cidade de Xai-Xai em Moçambique (Esquerda) e pormenor da cidade de Xai-Xai (Direita).

5.11.1. Áreas de Enumeração de Xai-Xai

De forma a criar ou a atualizar as Áreas de Enumeração de Xai-Xai de 2017 o INE Moçambique (2015) utilizou como base cartográfica de referência a base criada para o recenseamento em 2007, base criada através de imagens de satélite (*Ikonos* I, II e *Quickbird*) para as áreas urbanas sendo, posteriormente, transformadas em formato vetorial. Em relação às áreas rurais mais dispersas foram utilizadas imagens cartográficas e imagens de satélite *Landsat* sendo associadas a estas a rede viária nacional e hidrográfica. Desta forma foi criada, então, a rede nacional de Áreas de Enumeração de forma a liderar a operação censitária de 2017. Em termos estatísticos a cidade de Xai-Xai está dividida em 16 bairros de forma a facilitar a recolha de informação e tendo em conta o número de agregados familiares e a área pertencente à área de enumeração:

1. 1º Bairro Comunal
2. 2º Bairro Comunal
3. 3º Bairro Comunal
4. 4º Bairro Comunal
5. Bairro Comunal Unidade A
6. Bairro Comunal Unidade B
7. Chinunguine
8. Coca Missava
9. Inhamissa A
10. Inhamissa B
11. Macanwine
12. Marien Ngouaby A
13. Marien Ngouaby B
14. Patrice Lumumba A
15. Patrice Lumumba B
16. Praia Cimento

Estes bairros abrangem toda a área da cidade de Xai-Xai englobando também toda a população, serviços, comércio, transportes e áreas de culto que pertencem à referida cidade. Neste caso específico irei focar-me no 2º Bairro Comunal explanando as potencialidades dos SIG na delimitação, atualização e construção de uma área de enumeração. A Figura representa as Áreas de Enumeração de Xai-Xai para o recenseamento de 2017.

A Figura 31 contém as Áreas de Enumeração da cidade de Xai-Xai para o recenseamento de 2017, cidade que é atravessada pelo Rio Limpopo, sendo estas a rondar as 500 AE, número este que pode sofrer alterações pois o censo só se realiza em 2017. Só após a validação dos limites pelo INE Moçambique é que estas AE serão consideradas válidas e prontas a serem incluídas na execução do IV Recenseamento Geral da População e Habitação.

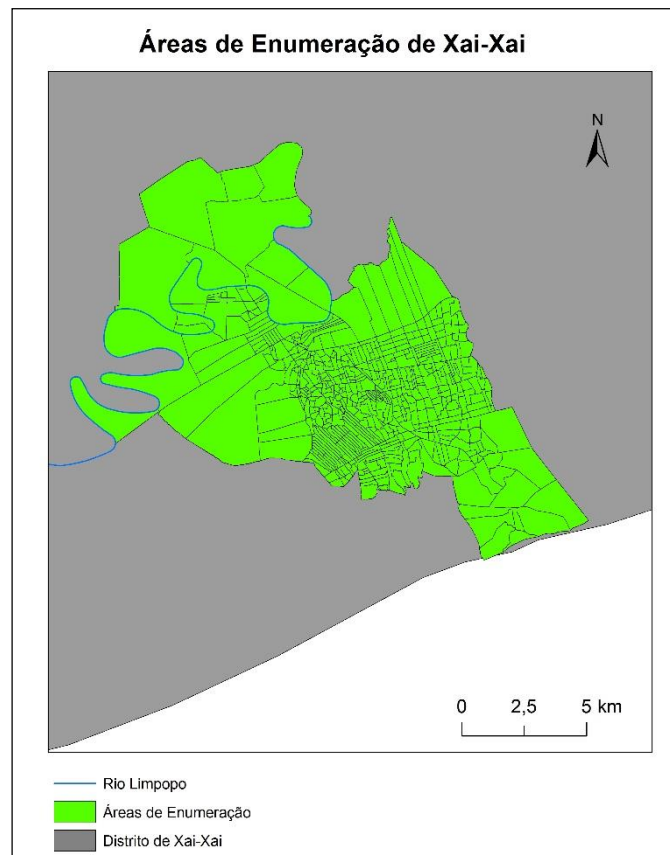


Figura 33 - Áreas de Enumeração da Cidade de Xai-Xai.

Numa primeira fase há que definir a área em que se irá trabalhar que, neste caso, é a cidade de Xai-Xai mais propriamente o 2º Bairro Comunal. De seguida há que efetuar o levantamento dos elementos geográficos presentes na área de estudo, aproveitando os elementos geográficos do censo de 2007, atualizando-os sempre que tal seja necessário, recolhe-se as coordenadas geográficas daqueles que não existiam aquando dos recenseamentos anteriores. Neste conjunto de elementos geográficos encontram-se os limites, as infraestruturas sociais (unidades sanitárias, fontes de abastecimento de água e estabelecimentos de ensino), referências físicas do terreno, estabelecimentos comerciais,

mercados, igrejas, campos de jogos, tribunais, hospitais entre outros elementos importantes da área de estudo.

As Áreas de Enumeração em questão, foram criadas fundamentalmente através da observância dos aspetos físico-naturais, da base cartográfica relativa ao censo 2007 e da observação do distanciamento das unidades habitacionais entre si e o seu número.

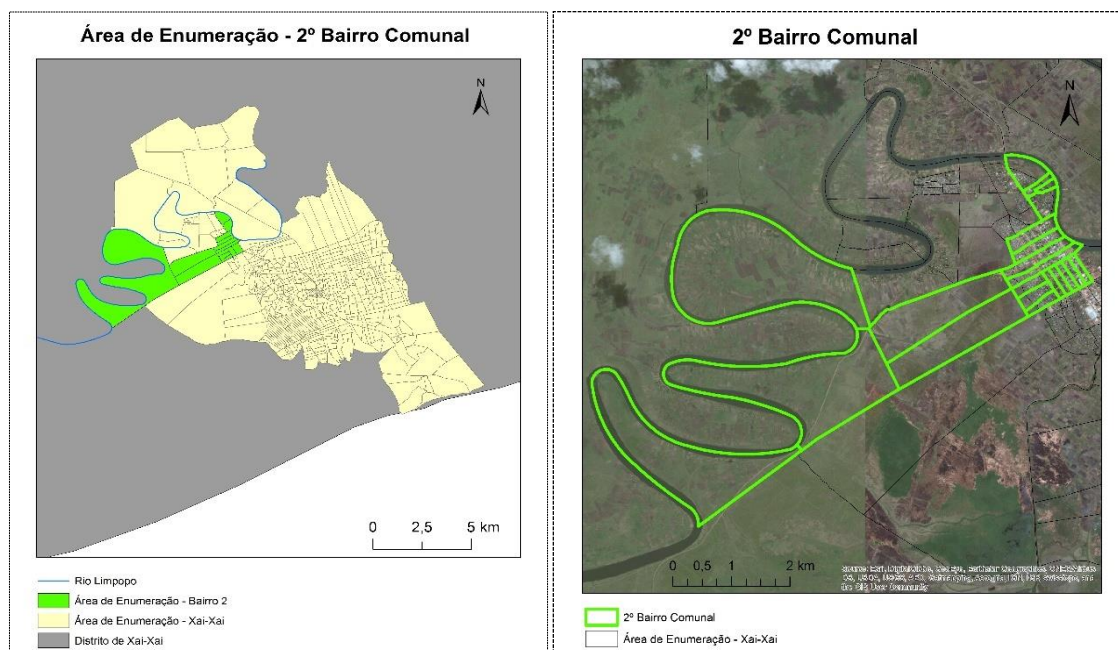


Figura 34 - 2º Bairro Comunal de Xai-Xai (Esquerda) e Pormenor do 2º Bairro Comunal em imagem de satélite (Direita).

Por outro lado, e analisando a Figura 32, esta apresenta-nos o 2º Bairro Comunal de Xai-Xai tendo como fundo uma imagem de satélite. É possível verificar que, aquando da delimitação da AE, foram tidos em conta a topografia, ou seja, os acidentes geográficos presentes na referida área. Neste caso em particular nota-se claramente a definição da Área de Enumeração nº 012 tendo em conta os meandros do rio Limpopo que funciona como o limite norte do 2º Bairro Comunal. Neste caso as planícies aluviais da AE nº12 têm como principal função a agrícola pois tratam-se de solos férteis, razão pela qual não existe uma presença significativa de unidades habitacionais. Isto também explica o facto de esta AE ter uma dimensão superior quando comparada com as restantes pertencentes ao 2º Bairro Comunal. São estes tipos de aspetos físico-naturais que o INE Moçambique (2015) recomenda aquando da delimitação das Áreas de Enumeração facilitando a tarefa do agente recenseador sendo que estes elementos também estarão descritos no Ponto de Partida e Chegada.

Por outro lado, observando a Figura 32 (Direita) compreende-se que do lado Oeste as AE são de maior dimensão enquanto as AE do lado Este possuem uma dimensão mais reduzida. Este facto é explicado pelo facto de as primeiras terem um menor número de unidades habitacionais levando, neste caso, a um menor número de agregados familiares. Em relação às restantes estas possuem uma maior dimensão pois representam na sua área unidades habitacionais mais concentradas, neste caso, quarteirões e bairros.

O INE Moçambique (2015) define então dois procedimentos para a atualização e criação de informação pontual junto das AE. O primeiro consiste no conjunto de dados e informações existentes na base de dados e que apenas necessitam de atualização e de confrontar os dados com uma visita ao terreno. As informações estão disponíveis na aplicação de recolha e atualização de dados em que o agente recenseador identificará o elemento em causa e atualizará a informação lá contida.

O segundo diz respeito a novos elementos que não estão representados na base cartográfica censitária de 2007 nem na de anteriores recenseamentos. Desta forma, há que registar as coordenadas do elemento geográfico em questão com o maior rigor possível. De seguida, preencher essa informação na aplicação e guardar este novo registo geográfico. Na Figura 33 é possível verificar alguns desses elementos presentes nas Áreas de Enumeração representadas tais como, instituições públicas, comércio, áreas de culto e de indústria.

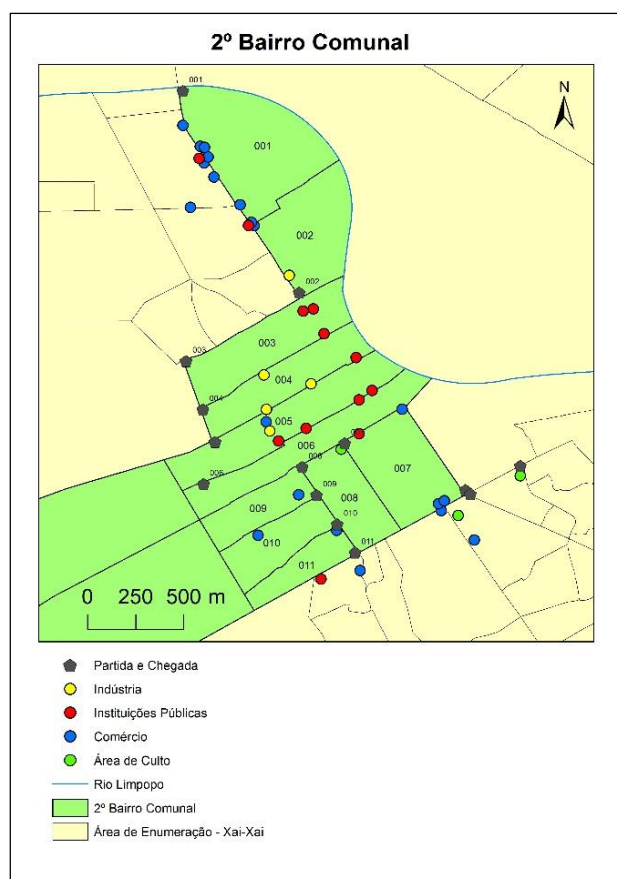


Figura 35 - Pormenor de algumas Áreas de Enumeração do 2º Bairro Comunal e respetivos elementos geográficos.

Este levantamento dos elementos geográficos é efetuado pelos agentes recenseadores recrutados pelo INE Moçambique tendo estes as seguintes tarefas:

- Classificar todos os edifícios georreferenciados nas respetivas áreas de enumeração;
- Georreferenciar as construções encontradas no terreno e que não constam no mapa censitário relativo à operação estatística em que se encontra a trabalhar;
- Identificar e caracterizar os agregados familiares nos respetivos setores censitários.

É a chamada cartografia censitária que é utilizada para identificar todos os lugares habitados, possibilitando, assim, informações sobre a distribuição espacial da população no território, neste caso, moçambicano. Esta cartografia permite então:

- Disponibilização de um inventário atualizado e completo dos serviços públicos e outros equipamentos coletivos existentes a nível de cada zona;

- Garantia do dimensionamento do suporte logístico e em recursos humanos necessário para o conjunto da operação;
- Identificação e caracterização dos agregados familiares;
- Inventário e caracterização de todos os edifícios e alojamentos de Moçambique;
- Inventário do conjunto dos lugares habitados;
- Permite a cobertura exaustiva do território moçambicano durante a operação da recolha de dados estatísticos;

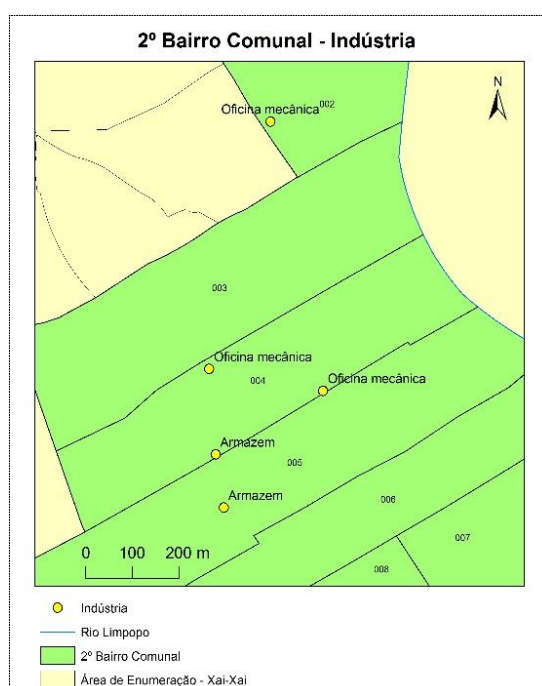


Figura 36 - Indústria presente no 2º Bairro Comunal (Pormenor)

Como é possível verificar na Figura 34 estão presentes os edifícios dedicados à atividade industrial que, neste caso, são apenas 5 os que estão edificadas no 2º Bairro Comunal. Entre eles, estão dois armazéns e três oficinas mecânicas devidamente georreferenciadas e registadas na base de dados com o nome do respetivo proprietário.

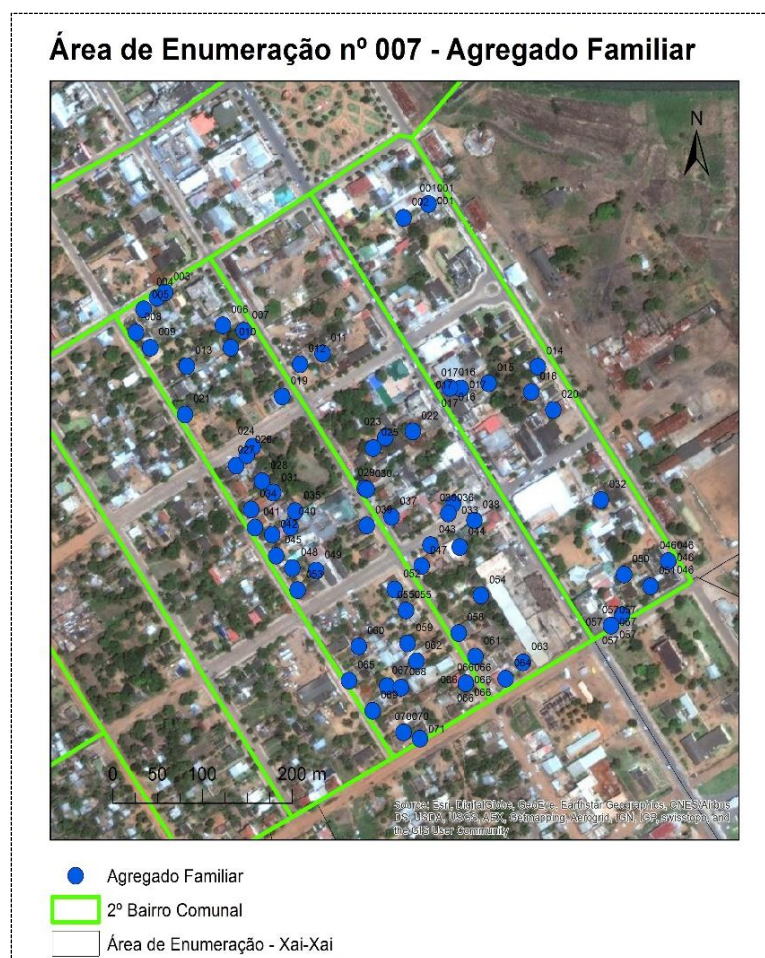


Figura 37 - Pormenor da Área de Enumeração nº 007 com os respectivos agregados familiares.

Na Área de Enumeração número 007 foram identificados pelos agentes recenseadores 104 agregados familiares como é possível identificar na Figura 35 estando estes no limite definido pelo INE Moçambique (2015) para a dimensão média dos agregados numa determinada Área de Enumeração (80-120 AF) que engloba entre 500 a 700 pessoas. Os agregados familiares são minuciosamente vistos e revistos pelos agentes recenseadores sendo obrigatória a visita e se possível conversa com denominada Chefe de Família do AF possibilitando a aquisição de informação relevante tanto para dimensão do AF como para própria definição dos limites da Área de Enumeração. Em algumas situações o Chefe de Família ao não estar presente aquando da visita, o agente terá de registar a respetiva ausência tentando que na próxima visita ao terreno o possa realmente interpelar.

A lista com os agregados familiares de cada Área de Enumeração está devidamente registada na base de dados do INE Moçambique para o Censo 2017 ficando a apenas um clique de distância estando numerada de forma a facilitar a leitura dos dados. Realizando um simples inquérito à referida base de dados é possível identificar o chefe de família do agregado familiar e o número de pessoas residentes no mesmo. Toda esta informação torna-se depois fundamental na definição de políticas públicas nos vários níveis administrativos.

6. Conclusões

Os SIG dão a possibilidade aos Institutos Nacionais de Estatística de lidar com a "complexidade das geografias das diferentes nomenclaturas territoriais e das suas relações topológicas, utilizadas para a produção e divulgação de estatísticas oficiais com uma perspetiva gráfica e tabular da informação" (Oliveira, 2008). Dada a multiplicidade de fornecedores comerciais, os Institutos Nacionais de Estatística devem avaliar os seus objetivos operacionais e adotar as tecnologias em conformidade com esses mesmos objetivos. A interoperabilidade do *software* pode ser importante de forma a atender às necessidades atuais e futuras. Por outro lado, as diferentes agências estatais e seus funcionários devem ser consultados sobre a plataforma de software em que irão trabalhar. Desta forma, há que utilizar uma velha máxima: uma escolha informada é a melhor escolha.

Assim, selecionou-se vários países considerados desenvolvidos de forma a compreender as suas práticas ao nível estatístico e da cartografia censitária. Países como Portugal, Canadá ou Estados Unidos da América apresentam técnicas modernas e eficientes em todas as fases do recenseamento sendo importante destacá-las pois permite uma comparação com o nível em que se encontra o INE Moçambique. Os SIG estão perfeitamente enraizados e implementados na cultura censitária dos referidos países estando presentes nas variadas fases que compõem o censo tais como a produção de bases cartográficas, recolha, tratamento e disseminação das informações censitárias.

Desta forma, os resultados do censo constituem um instrumento fundamental na criação de normas para implementação de programas de desenvolvimento de um qualquer país. Antes da realização de um censo são levadas a cabo várias atividades sendo uma delas a Cartografia censitária que permite a criação da base de dados geográficos. A base de dados criada consiste num mapa digital de setores censitários e, na maioria dos casos, também por uma série de camadas de mapas básicos que determinam o contexto e a orientação dos mapas definitivos do Censo. Moçambique na realização da Cartografia censitária para a realização do censo 2007 seguiu as recomendações das Nações Unidas, tendo conseguido criar uma base digital de dados geográficos, que está a servir de amostra para todos os inquéritos intercensitários. A base estava desagregada por localidades nas

áreas rurais e bairros nas áreas urbanas. Depois do censo foi possível unir as bases desagregadas formando uma única a nível nacional. Essa base será atualizada durante a preparação do IV Recenseamento Geral da População e Habitação que irá decorrer em 2017. Apesar da união da base desagregada, o Departamento de Cartografia e Operações do Instituto Nacional de Estatística de Moçambique não criou uma base de dados pós-censo que permitiria a união com dados do pré-censo.

Por outro lado, Moçambique, tais como outros países africanos tem de superar alguns desafios e problemas no planeamento urbano e consequentemente na operação censitária. Situações como o crescimento rápido da população urbana aliados a uma insuficiência de infraestruturas e serviços urbanos que leva à habitação nos chamados bairros de lata. Desta forma, a informação retirada da operação censitária é extremamente útil na criação de sistemas de planeamento e gestão territorial para que possam responder aos problemas detetados numa fase posterior. Permite também uma melhor distribuição do orçamento autárquico pois este tem sido desadequado e ineficiente em muitos dos municípios moçambicanos.

A fase do pré-censo torna-se, desta forma, essencial no planeamento de todas as tarefas que terão lugar no recenseamento pois permite a estruturação, a organização territorial, a orientação e ainda assegura ao INE Moçambique a consistência na recolha, disseminação e análise dos dados através da subdivisão do país em Áreas de Enumeração onde em 2017, estas atingirão cerca de sessenta mil AE. Há que ter sempre em conta as recomendações internacionais nomeadamente das Nações Unidas e de países considerados desenvolvido como é o caso da Suécia que financia uma parte do orçamento para a realização desta operação censitária onde contribuiu com cerca de 2,9 milhões de USD. Moçambique, sendo um país em desenvolvimento necessita de apoio externo na realização de uma operação desta magnitude procurando, neste caso, alocar 53% do custo total do Censo que rondas os 75 milhões de USD.

Por outro lado, os dados retirados do censo serão importantes para entender a evolução da estrutura da população, a mortalidade e natalidade permitindo uma melhor análise às decisões sobre as políticas de população tendo sempre em vista o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Em suma, a estratégia do pré-Censo 2017 definido pelo INE Moçambique vai centrar-se em dois grandes pilares metodológicos nomeadamente: (a) a criação, a verificação, a manutenção e a correção

posicional de traçados dos limites de AE e (b) a listagem e codificação de unidades habitacionais e dos AF. Desta forma, garante-se o rigor da operação censitária.

No que diz respeito aos contributos dos SIG para as operações censitárias estes são muitos e preponderantes, dir-se-ia mesmo que o seu uso se tem tornado um imperativo neste tipo de operações. Os SIG permitem a visualização e a gestão da distribuição espacial da carga estatística e facilitam a distribuição do trabalho pelos recenseadores. Por outro lado, otimizam a operação de recolha de informação no terreno permitindo um maior controlo de qualidade do trabalho dos recenseadores. Em relação aos contributos para o Sistema Estatístico Nacional os SIG possibilitam o armazenamento, a gestão e a interpretação dos dados referenciados ao espaço geográfico disponibilizando os meios necessários para a análise gráfica dos dados. Ao mesmo tempo, facilita a troca de informação entre diversos grupos de utilizadores servindo de apoio à análise espacial complexa utilizada como suporte à investigação e na avaliação e tomada de decisões referentes aos variados aspetos do planeamento social e económico.

Tendo em conta que o objetivo da fase do pré-censo é a formação da base cartográfica censitária com a finalidade de elaborar o mapa das Áreas de Enumeração estes devem ser simples pois trata-se da ferramenta de trabalho dos recenseadores onde, em alguns casos, possuem pouca experiência na utilização e manipulação da informação geográfica e consequentemente dos mapas que, por sua vez, devem conter informação suficiente para que sejam úteis na orientação. Acresce ainda, que o facto de a informação do recenseamento estar devidamente armazenada e organizada numa base de dados geográfica com referencial espacial, permite uma maior facilidade de atualização dos dados em futuras operações ou na criação de anuários estatísticos, sempre num decréscimo de custos e de tempo de realização e disponibilização aos cidadãos.

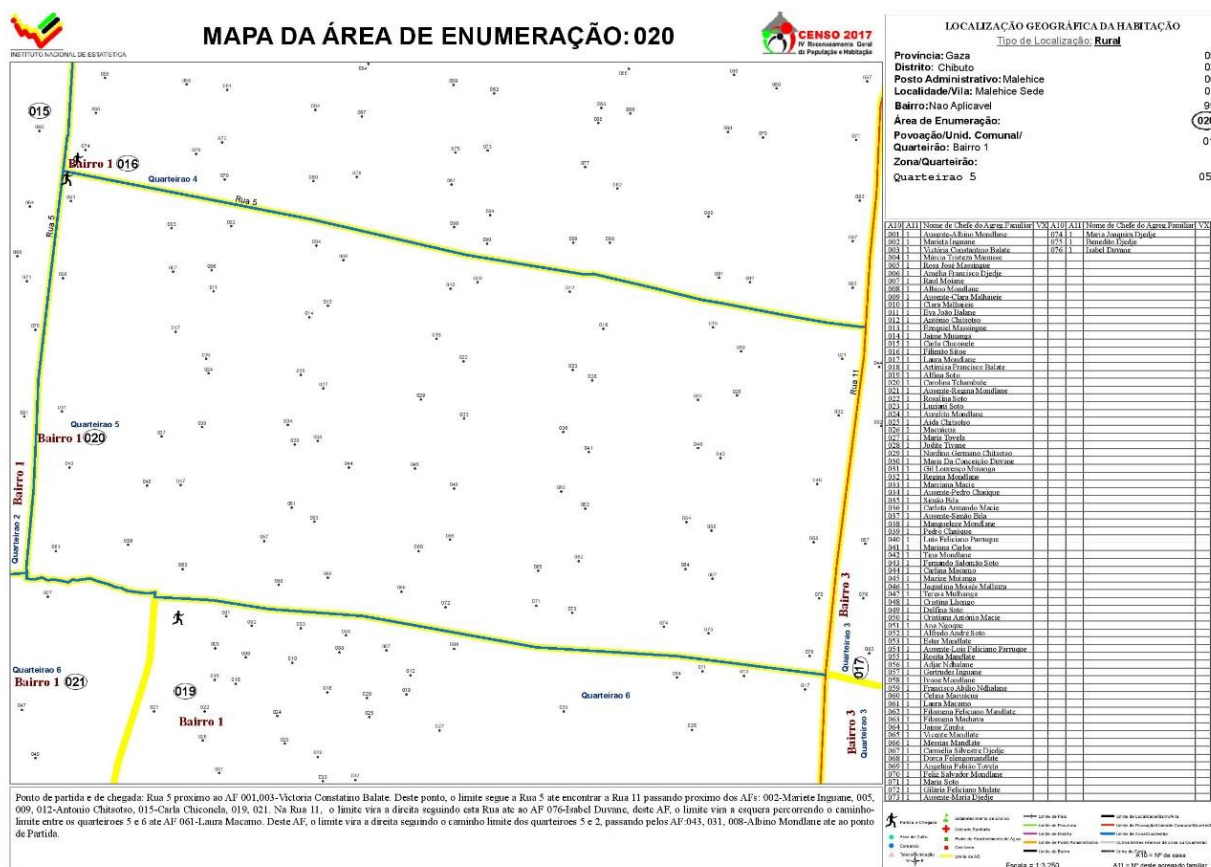
Bibliografia

- Araújo, M. G. M. Geografia dos povoamentos: Assentamentos humanos rurais e urbanos. 1997. Maputo, Moçambique: Livraria Universitária, Universidade Eduardo Mondlane, 1997.
- Araújo, M. G. M. Sistema de aldeias comunais em Moçambique: Transformação na organização do espaço residencial e produtivo. 1988. Tese (Doutoramento) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 1988.
- Charles, A. (2012). Proposta Metodológica para a Cartografia Censitária de Moçambique. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Universidade Federal de Pernambuco
- Charles, A. J; Sá, L. A. C. M. DE. Redefinição dos limites censitários das vilas e cidades de Moçambique - Uma abordagem preparatória do censo demográfico e de habitação 2017. V Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife - PE, 12 -14 de Nov de 2014.
- Charles, A.J; SÁ, L. A. C. M. DE (2012). A revolução da cartografia censitária a partir das tecnologias da geoinformação. IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife - PE, 06-09 de Maio de 2012.
- Geirinhas, J., (2001). Conceitos e metodologias: BGRI – Base cartográfica de referenciação de informação. Revista de estudos Regionais, 2º semestre, 67-73.
- Goodchild, M.F. Geographical information systems laboratory. 2000. In: AGNEW, J. A.; LIVINGSTONE, D. N. (Ed.). The Sage handbook of geographical knowledge, Los Angeles: SAGE. 2011. p. 126-136.
- Grancho, N. (2005). Origem e Evolução Recente dos Sistemas de Informação Geográfica em Portugal. Tese de Mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica. Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa.
- INE, Censos 2011 – Preparação, Metodologia e Conceitos (2013).
- INE. Programa de Ação para os Censos 2011 (2010). Disponível em: http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos2011_programa. Acedido em Setembro de 2016.
- Instituto Nacional de Estatística de Moçambique (2015). Manual de Instrução para Atualização Cartográfica, Censo 2017.

- Laaribi, A. (2007), Digital Census Mapping Process: conceptual framework and different and different approaches, UN Statistics Division, ESA/STAT/AC.115/1, New York, 2007.
- Langa, F. (2010). Atlas do perfil habitacional de Moçambique (1997 a 2007), uma abordagem do SIG. Tese de Mestrado em Estatística e Gestão de Informação. Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa.
- Lillesand T.M., Kiefer, R.W. (2000) Remote Sensing and Image Interpretation, 4ª ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, p. 724.
- Marrupi, Alexandre (2007). Caracterização socioeconômica e desigualdades regionais em Moçambique - 1997 e 2003. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007.
- Michael, Z. (1999) Modeling our World, California, ESRI Press.
- Mitchell, A. (1999) GIS Analysis, California, ESRI Press.
- Muanamoha, R. C; Arnaldo, C. (2014). Dinâmica Demográfica e suas Implicações em Moçambique.
- Oliveira, A. (2008). Os sistemas de informação geográfica na elaboração de operações censitárias. Trabalho de projeto apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre Em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica. Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa
- Peters, A.; Macdonald, H. (2004) Unlocking the Census with GIS. Redlands California, ESRI Press
- Programa de Pós-Graduação em Tratamento da Informação Espacial.
- Santos, A. M. A. Metodologia para construção da infraestrutura de referência geográfica dos censos 2010 e a produção e divulgação da informação estatística oficial: Caso de aplicação: INE de Cabo Verde. 2008. Dissertação (Mestrado em Sistema de Informação Geográfica) – Programa de Pós-Graduação em Sistema de Informação Geográfica, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008.
- Schweitzer, Jr. Richard H. *The Urban Atlas Project: Historical and Cartographical Review*. United States Bureau of the Census. Consultado em 2/02/2016.

- STATCAN. 2011 Census and Geography Dissemination Consultation Guide. Catalogue no. 92-138-XISBN 978-1100-11025-7. Ottawa. Novembro 2008.
- STATCAN. 1996 Census Handbook. Ottawa: Industry Canada, 1997. 1996 Census of Canada. Catalogue number 92-352-XPE.
- United Nations (2007f), The Use of Geographic Information System in National Statistical Offices for Data Collection and Poverty Mapping, Statistics Team, ESPD, ESA/STAT7AC.115/25, New York, 2007.
- United Nations Statistics Division, *de Digital Census Mapping Processs: a conceptual framework and different implementation approaches*, 2007, New York
- United Nations. Handbook on geographic information systems and digital mapping. Department of Economic and Social Affairs. Statistics Division. Studies in Methods Series F, New York, n. 79, 2000. Disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_79E.pdf>. Acedido em Setembro de 2016.
- United Nations. Handbook on geospatial infrastructure in support of census activities. Department of Economic and Social Affairs Statistics Division. New York: United Nations, 2009a. (Studies in Methods Series F, n. 103). Disponível em: http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesf/Seriesf_103e.pdf. Acedido em Setembro de 2016.
- United Nations. Principles and recommendations for population and housing censuses. Department of Economic and Social Affairs. Statistics Division. New York, 1997, p.15. Statistical Papers Series M n.º 67/Revision 1. Disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_67rev1E.pdf>. Acedido em Setembro de 2016.

Anexos



Anexo 1 – Área de Enumeração^o 20 da localidade de Malehice Sede. Fonte: INE Moçambique

A10	A11	Nome do Chefe de Agreg. Familiar	V30	A10	A11	Nome do Chefe de Agreg. Familiar	V30
001	1	Aurelio-Albino Mondlane		074	1	Maria Joaquina Diodio	
002	1	Marcos Inocencio		075	1	Renezinho Diodio	
003	1	Victorina Constantino Balazo		076	1	Isabel Durazo	
004	1	Marcia Tristana Mawane					
005	1	Rosa José Mawane					
006	1	Amélia Francisco Diodio					
007	1	Raul Molano					
008	1	Albino Mondlane					
009	1	Aurelio-Clara Malhaine					
010	1	Clara Malhaine					
011	1	Ra Jojo Balazo					
012	1	António Chitete					
013	1	Rogério Mawane					
014	1	Jaime Mawane					
015	1	Carla Chitete					
016	1	Filipe Soto					
017	1	Luiza Mondlane					
018	1	Amélia Francisco Balazo					
019	1	Alfina Soto					
020	1	Carolina Tchankole					
021	1	Aurelio-Régina Mondlane					
022	1	Rosalina Soto					
023	1	Luciana Soto					
024	1	Aurelio Mondlane					
025	1	Aida Chitete					
026	1	Marcos					
027	1	Maria Tereza					
028	1	Judete Tereza					
029	1	Nordina Germano Chitete					
030	1	Maria Da Conceição Durazo					
031	1	Gil Lourenço Mawane					
032	1	Régina Mondlane					
033	1	Marciana Macie					
034	1	Aurelio-Pedro Chitete					
035	1	Simão Rila					
036	1	Carlota Armando Macie					
037	1	Aurelio-Simão Rila					
038	1	Margarida Mondlane					
039	1	Pedro Chitete					
040	1	Luís Feliciano Farrago					
041	1	Mariana Carlos					
042	1	Tina Mondlane					
043	1	Fernando Salomão Soto					
044	1	Carina Macamo					
045	1	Maria Mawane					
046	1	Jacolina Moisés Malhaine					
047	1	Teresa Malhaine					
048	1	Cristina Lhombe					
049	1	Dolfin Soto					
050	1	Cristina António Macie					
051	1	Ana Nizense					
052	1	Alfredo André Soto					
053	1	Retur Mandato					
054	1	Aurelio-Luís Feliciano Farrago					
055	1	Rosina Mandato					
056	1	Adjar Ndhalane					
057	1	Gertrudes Inocencio					
058	1	Ivone Mondlane					
059	1	Francisco Abílio Ndhalane					
060	1	Calina Macamo					
061	1	Luiza Macamo					
062	1	Florencia Feliciano Mandato					
063	1	Florencia Machava					
064	1	Jaime Simão					
065	1	Vicente Mandato					
066	1	Moestaz Mandato					
067	1	Carmília Silvestre Diodio					
068	1	Dorcas Poligotandato					
069	1	Angolina Fabião Tereza					
070	1	Polis Salvador Mondlane					
071	1	Maria Soto					
072	1	Gilberto Feliciano Ndhalane					
073	1	Aurelio-Maria Diodio					

Anexo 2 – Chefes de Família da Área de Enumeração° 20 da da localidade de Malehice Sede. Fonte: INE Moçambique